This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

LANE MEDICAL LIBRARY STANFORD
2 45 0418 6437

LANE
MEDICAL LIBRARY
SEAL OF THE LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY 1885
LEVI COOPER LANE FUND

LIBRARY
OF
COOPER MEDICAL COLLEGE
DATE Aug. 1. 1904
NO. 6599 CLASS
GIFT OF

18786

DEUTSCHE CHIRURGIE

MIT ZAHLREICHEN HOLZSCHNITTEN UND LITHOGR. TAFELN

BEARBEITET VON

Doc. Dr. **Bandl** in Wien, Prof. Dr. **Bergmann** in Würzburg, Prof. Dr. **Billroth** in Wien, Prof. Dr. **Breisky** in Prag, Prof. Dr. **Paul Bruns** in Tübingen, Prof. Dr. **F. Busch** in Berlin, Doc. Dr. **Chrobak** in Wien, Prof. Dr. **Czerny** in Heidelberg. Prof. Dr. **Dittel** in Wien, Prof. Dr. **Duchek** in Wien, Prof. Dr. **Esmarch** in Kiel, Prof. Dr. **H. Fischer** in Breslau, Dr. **G. Fischer** in Hannover, Docent Dr. **Fischer** in Strassburg, Prof. Dr. **Frisch** in Wien, Prof. Dr. **Gerhardt** in Würzburg, Dr. **J. Grünfeld** in Wien, Prof. Dr. **Gussenbauer** in Prag, Prof. Dr. **Gusserow** in Berlin, Prof. Dr. **Haeser** in Breslau, Prof. Dr. **Heineke** in Erlangen, Docent Dr. **Helferich** in München, Prof. Dr. **Hildebrandt** in Königsberg, Prof. Dr. **Kaposi** in Wien, Dr. **Kappeler** in Münsterlingen, Prof. Dr. **Kocher** in Bern, Prof. Dr. **Koenig** in Göttingen, Prof. Dr. **Koranyi** in Budapest, Prof. Dr. **Kroenlein** in Berlin, Prof. Dr. **Lossen** in Heidelberg, Prof. Dr. **Luecke** in Strassburg, Prof. Dr. **Maas** in Freiburg, Prof. Dr. **Mayrhofer** in Wien, Prof. Dr. **v. Nussbaum** in München, Prof. Dr. **Olshausen** in Halle, Prof. Dr. **Ranke** in Gröningen, Prof. Dr. **v. Recklinghausen** in Strassburg, Prof. Dr. **Reder** in Wien, Doc. Dr. **Riedinger** in Würzburg, Prof. Dr. **Rose** in Zürich, Dr. **M. Schede** in Berlin, Prof. Dr. **B. Schmidt** in Leipzig, Prof. Dr. **Schönborn** in Königsberg, Doc. Dr. **Schüller** in Greifswald, Prof. Dr. **B. Schultze** in Jena, Prof. Dr. **Schwartze** in Halle, Prof. Dr. **Socin** in Basel, Doc. Dr. **Sonnenburg** in Strassburg, Prof. Dr. **Störk** in Wien, Prof. Dr. **Thiersch** in Leipzig, Doc. Dr. **Tillmanns** in Leipzig, Prof. Dr. **Trendelenburg** in Rostock, Prof. Dr. **Uhde** in Braunschweig, Prof. Dr. **Vogt** in Greifswald, Prof. Dr. **R. Volkmann** in Halle, Dr. **Wegner** in Stettin, Prof. Dr. **Winckel** in Dresden, Prof. Dr. **Al. v. Winiwarter** in Lüttich.

HERAUSGEGEBEN VON

PROF. DR. BILLROTH UND **PROF. DR. LUECKE**
IN WIEN. IN STRASSBURG.

Lieferung 19.

STUTTGART.
VERLAG VON FERDINAND ENKE.
1880.

HANDBUCH

DER

Allgemeinen

Operations- und Instrumentenlehre.

VON

DR. GEORG FISCHER

IN HANNOVER.

MIT 176 HOLZSCHNITTEN.

STUTTGART.

VERLAG VON FERDINAND ENKE.

1880.

Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart

Lig. 19, 20
r

Inhaltsverzeichniss.

Seite

Literatur XIII

§. 1. Einleitung 1

Allgemeine Operationslehre.

§. 2. 3. Eintheilungen 2
§. 4—7. Wie lernt man operiren? 5

Vor der Operation.

1) Indicationen und Contraindicationen 10
§. 8—10. Indicationen 12
§. 11. Contraindicationen 14
§. 12. Im Kriege 17
§. 13. Alter des Kranken 18
§. 14. Verschiedene Körperzustände 19
§. 15. Menstruation, Schwangerschaft 19
§. 16. Acute Krankheiten 21
§. 17. Pyämie 21
§. 18. Scrophulose, Tuberculose, Herzleiden 21
§. 19. Syphilis, Morbus Brightii, chronischer Rheumatismus 22
§. 20. Diabetes 23
§. 21. Hämophilie 24

2) Plan, Stelle und Zeit der Operation 24
§. 22. Plan der Operation 24
§. 23. Methode der Operation 25
§. 24. Stelle der Operation 26
§. 25. Hindernisse und Ueble Zufälle 26
§. 26. Zeit der Operation 27
§. 27. Jahreszeiten 28
§. 28. Tageszeit 29

Seite

3) Vorbereitung des Kranken 29
§. 29. Psychische Vorbereitung 29
§. 30. Einwilligung des Kranken 30
§. 31. Körperliche Vorbereitung 32

4) Local. Beleuchtung 32
§. 32. Operationssaal. Operationen in Privatwohnungen 32
§. 33. Hospital oder Privatwohnung. Grosse oder kleine Hospitäler . 34
§. 34. Beleuchtung 37

5) Lagerung des Kranken. Assistenten. Instrumente 38
§. 35. Lagerstätte 38
§. 36. Operationstisch. Operationsstuhl 38
§. 37. Stellung des Kranken 40
§. 38. Operation am hängenden Kopfe 41
§. 39. Lage kleiner Kinder 42
§. 40. Fixirung des Kranken 42
§. 41. Stellung des Operateurs 43
§. 42. Assistenten 43
§. 43. Instrumente 44
§. 44. Operationen in der Privatpraxis 47

6) Antiseptische Methode 48
§. 45. Zur Operation: Carbolsäure (Desinfection der Hände, Instrumente, Schwämme. Spray) 48
§. 46. „ „ Chlorzink 52
§. 47. „ „ Salicylsäure, Borsäure, Thymol 53
§. 48. Erfolge der antiseptischen Methode (S. auch §. 33) 54
§. 49. Anhang: Operationen unter Wasser 54

Während der Operation.

1) Ausführung der Operation 55
§. 50—57. Was verlangt man von einem Chirurgen? 55

2) Ueble Ereignisse 62
§. 58. Falsche Diagnose, technische Fehler u. s. w. 62
§. 59. Ohnmacht 63
§. 60. Behandlung 64
§. 61. Krämpfe 65

Nach der Operation.

§. 62. Stillung der Blutung. Transport des Kranken 66

1) Nachbehandlung 67
§. 63. Operation und Nachbehandlung 67
§. 64. Lagerung des Kranken 68
§. 65. Ruhe 69
§. 66. Luft 70

Seite
§. 67. Diät und Arzneimittel 70
§. 68. Locale Behandlung der Wunde 72

2) **Operationsstatistik** 72
§. 69—72. Statistische Berechnungen 72

Allgemeine Instrumentenlehre.

§. 73. Einleitung 77
§. 74. **Sonden** 78
§. 75. Knopfsonden. Microphon 78
§. 76. Sondiren. Missbrauch der Sonden 80
§. 77. Hohlsonden 82
§. 78. **Spatel** 83
§. 79. **Messer** 84
§. 80. Bistouri 84
§. 81. Scalpell, Resectionsmesser 87
§. 82. Amputationsmesser 87
§. 83. A. Das Schneiden mit dem Messer 89
§. 84. Haltung des Messers 90
§. 85. Technik des Schneidens 94
§. 86. a) Das Schneiden von aussen nach innen. Hautschnitt . 94
§. 87. Schichtenweises Schneiden 95
§. 88. Schnitt mittelst Hautfalte 95
§. 89. Zusammengesetzte Schnitte 96
§. 90. Vordringen in die Tiefe 97
§. 91. b) Das Schneiden von innen nach aussen 97
§. 92. B. Das Stechen mit dem Messer 99
§. 93. **Scheeren** 99
Gerade, krumme und Winkelscheeren 101
§. 94. Haltung und Anwendung der Scheere 101
§. 95. **Pincetten** 103
Anatomische Pincette 104
Hakenpincette 104
Unterbindungspincetten 105
Torsionspincetten 108
Pince hémostatique 108
§. 96. **Haken** 108
Stumpfe Haken (Wundhaken) 108
Scharfe Haken (Knochenhaken, Arterienhaken) 109
§. 97. **Zangen** 111
Kornzange 111
Polypenzange 111
Balkenzange 112
Sperrzange 112
Muzeux'sche Hakenzange 113
Knochenzangen zum Fassen. Sequesterzangen 113

		Seite
§. 98.	**Lancetten**	116
	Fliete	117
§. 99.	**Trocarts**	118
	Gerader Trocart	119
	Probetrocart	120
	Gekrümmter Trocart	120
	Ligaturtrocart	120
§. 100.	Haltung und Anwendung des Trocarts	121
§. 101.	**Acupuncturnadeln**	122
§. 102.	**Ligatur**	123
§. 103.	Technik des Durchtrennens und Abtrennens. Percutane Ligatur	124
§. 104.	Elastische Ligatur	126
§. 105.	**Ecrasement**	127
	Ecraseur von Chassaignac (Mathieu)	127
	Ecraseur von Luer	128
	Ecraseur von Charrière	128
§. 106.	Technik des Ecrasements	130
§. 107.	Wirkung des Ecrasements	131
§. 108.	Constricteur. Drahtecraseure	132
§. 109.	**Knochenzangen, Knochenscheeren**	134
	Knochenzangen von Liston, Luer, Hoffmann	136
§. 110.	Knochenscheere nach Liston	136
§. 111.	**Meissel und Hammer**	137
§. 112.	Anwendung von Meissel und Hammer	139
	Knochenmesser	140
§. 113.	**Knochenbohrer**	140
	Drillbohrer	140
	Bogenbohrer	140
	Knochenbohrer von Brainard	141
	Perforativtrepan	141
§. 114.	**Schabeisen**	142
§. 115.	**Hebel**	143
	Gaisfuss	143
	Knochenhebel	144
§. 116.	**Löffel**	144
	Ohrlöffel	144
	Scharfe Löffel	144
§. 117.	Technik der Auslöffelung	145
§. 118.	Indicationen und Geschichte der Auslöffelung	146
§. 119.	**Feilen**	147
§. 120.	**Sägen**	148
§. 121.	Blattsägen (Messersägen)	149
§. 122.	Bogensägen (Amputations-, Phalangen-, Resectionssägen)	150
§. 123.	Stichsägen	153
§. 124.	Kreissägen oder Trepane	153
§. 125.	Kettensägen	155
	Spritzen	157
§. 126.	Cylinderspritzen	157

		Seite
§. 127.	Ballonspritzen	159
§. 128.	Injectionen	160
§. 129.	**Irrigatoren**	161
	Irrigatoren von Esmarch, Burchardt, Thiersch, Eguisier	163
§. 130.	Anwendung des Irrigators	164
§. 131.	**Aspiration**	164
	Aspirateur von Dieulafoy	165
	Aspirateur von Potain	167
	Hohlnadeln und Trocarts	168
§. 132.	Anwendung der Aspiration	168
§. 133.	Geschichte	170
§. 134.	**Drainage**	171
	Drainagetrocart	171
§. 135.	Drainageröhren. Einlegen derselben	172
	Vorzüge und Nachtheile der Drainage	174
§. 136.	Ersatzmittel für Kautschukröhren	175
	Indicationen	177
§. 137.	Geschichte	177
§. 138.	**Oertliche Anwendung der Arzneimittel**	178
	Epidermat., endermat., hypoderm., parenchymatöse Methode	178
§. 139.	**Hypodermatische Injection**	180
	Spritze mit Hohlnadel	180
§. 140.	Injectionsflüssigkeit	181
	Stelle und Ausführung	182
	Wirkung und Folgen	183
	Ueble Ereignisse	184
	Vorzüge und Nachtheile. Geschichte	185
§. 141.	Hypodermatische Implantation	186
§. 142.	**Parenchymatöse Injection**	186
	Ausführung	186
	Wirkung. Medicamente	187
	Folgen. Indicationen	188
	Parenchymatöse Injection von Carbolsäure	188
§. 143.	Geschichte	189
§. 144.	**Aetzen**	189
	Wirkung der Aetzmittel	189
	Indicationen	190
	Application	191
	Feste Aetzmittel	193
§. 145.	Argentum nitricum fusum	193
§. 146.	Kali causticum	194
§. 147.	Zincum chloratum	195
§. 148.	Cuprum sulfuricum	195
§. 149.	Acidum chromicum cryst.	195
§. 150.	Hydrargyrum oxydatum rubrum	196
	Aetzpasten	196
§. 151.	Wiener Aetzpaste	196

Seite
§. 152. Chlorzinkpaste 196
§. 153. Arsenikpaste 197
Flüssige Aetzmittel 198
§. 154. Acidum nitricum fumans 198
§. 155. Acidum sulfuricum concentratum 198
§. 156. Acidum chloraceticum 198
§. 157. Lösung von Sublimat 199
§. 158. **Brennen** 199
§. 159. **Glüheisen** 199
Wirkung. Indicationen 201
Anwendung 202
§. 160. **Thermokauter** 203
Anwendung 205
Moxe. Gasbrenner 206
§. 161. Moxe 206
§. 162. Gasbrenner 207
Verschiedene Mittel zum Brennen 208
Galvanokaustik 208
§. 163. Galvanokaustische Batterieen 208
§. 164. Zink-Kohle-Chromsäure-Batterie nach v. Bruns 210
§. 165. Zink-Kohle-Chromsäure-Batterie nach Voltolini 214
§. 166. Zink-Platinmoorblei-Batterie nach v. Bruns 216
§. 167. Galvanok. Instrumente: Platindraht, Eisendraht 217
§. 168. Handgriff nach v. Bruns 218
§. 169. Galvanokaustische Schneideschlinge nach v. Bruns 219
§. 170. Galvanokauteren 221
§. 171. Wirkung und Indicationen der Galvanokaustik 224
§. 172. Technische Ausführung 225
§. 173. Geschichte, Vortheile und Schattenseiten der Galvanokaustik . 229
§. 174. **Ignipunctur** 231
Bei chronischen Gelenk- und Knochenentzündungen 231
Intraostale Ignipunctur 231
Intracapsuläre Ignipunctur 232
Bei Gefässgeschwülsten 233
Bei Cysten der Sehnenscheiden 233
Bei Lymphdrüsenanschwellungen. Geschichte 234
§. 175. **Elektrolyse** 234
Wirkung des elektrischen Stroms im todten Gewebe 235
Wirkung des elektrischen Stroms im lebenden Körper . . . 236
Indicationen der Elektrolyse 237
§. 176. Instrumente. Technik 238
Cutane Elektrolyse 238
Galvanopunctur 239
Elektrolytische Durchleitung von Jod 241
§. 177. Geschichte 241
§. 178. **Nähte** 241
Knopfnaht 241

		Seite
§. 179.	Nadeln	241
§. 180.	Nadelhalter	244
§. 181.	Nähmaterial (Seide, Catgut, Silber-, Eisendraht)	246
	„ (Seegras, Pferdehaare, Wallfischsehnen)	248
§. 182.	Technik der Knopfnaht	249
§. 183.	Doppelnaht, Drahtnaht	251
	Nähen mit gestielter Nadel	252
	Anlegung mehrerer Knopfnähte; Entfernung derselben	253
§. 184.	Umschlungene Naht	254
§. 185.	Zapfennaht	256
§. 186.	Plattennaht	257
§. 187.	Perlnaht, Leichennaht. Folgen der Naht	258
§. 188.	Serres fines. Sicherheitsnadeln	259

Anhang.

§. 189.	**Aderlass**	260
	Aderlass in der Ellbogenbeuge. Operation	260
	Ueble Ereignisse	262
	Aderlass an anderen Stellen. Geschichte	264
	Arteriotomie	265
§. 190.	**Blutegel**	265
	Naturgeschichte	265
	Anlegen der Blutegel	267
	Bdellatomie	269
	Nachblutung. Ueble Zufälle	269
	Hineinkriechen der Bl. in Uterus, Mastdarm, Nase, Kehlkopf	270
	Bl. in tropischen Gegenden. Verbrauch von Blutegeln	271
§. 191.	**Scarificiren**	271
§. 192.	**Schröpfen**	272
	Trockenes Schröpfen (Schröpfstiefel)	272
	Blutiges Schröpfen	273
§. 193.	**Künstlicher Blutegel**	275
§. 194.	**Senfpapier, Senfspiritus, Senfteig**	276
§. 195.	**Spanischfliegenpflaster**	278
	Gewöhnliches Spanischfliegenpflaster	279
	Immerwährendes Spanischfliegenpflaster	279
	Collodium cantharidatum	280
	Brechweinsteinpflaster und -Salbe	280
	Crotonöl, Veratrinsalbe	280
	Thapsiazugpflaster, Seidelbastrinde	280
§. 196.	**Jodtinctur**	281
§. 197.	**Fontanelle**	281
§. 198.	**Haarseil**	283

Seite

§. 199. **Impfen** 284
Ausführung der Vaccination 284
Folgen 285
Vorsichtsmassregeln. Geschichte 286
Impfungen mit anderen Stoffen. Tättowiren 287

§. 200. **Klystier** 287
Setzen eines Klystiers 288
Selbstklystieren mittelst Clysopompe 289
Injectionsflüssigkeit 290
Entleerende, arzneiliche, ernährende Klystiere 291

Literatur.

Parma: Praxis chirurgica. Venet. 1608. — Girault: Quelques traités des opérations de chir. Paris 1610. — Covillard: Le chirurgien opérateur. Lyon 1633. — Scultetus: Armamentarium chirurgicum. Ulm 1655. — Schmidt: Instrum. chirurg. Frankf. 1660. — Solingen: Manuale operation de chirurgie. 1684. — Schnitzen: Chirurgischer Handleiter. Leipzig 1687. — Bienaise: Opérations de chir. par une méthode courte et facile. Paris 1688. — Bienaisè: Nouvelle méthode d'opérations de chir. Paris 1690. — Charrière: Traité des opérat. de la chirurgie avec plusieurs observat. et une idée générale des playes. Paris 1690. — Jungken: Compendium chirurgiae. Frankfurt 1691. — Nuck: Operationes et experimenta chirurgiae. Leiden 1692. — Verduc: Traité des opérat. de chirurgie avec un sommaire des bandages. Paris 1693. — de la Vauguyon: Traité complet des opérat. de la chirurgie. Paris 1696.

Dionis: Cours d'opérations de chirurgie. Paris 1707. — Palfyn: Van der vornämste Handweken de Heelkonst. Leiden 1710. — Garengeot: Traité des opérat. de chirurgie. Paris 1720. Nouv. traité des instruments de chir. Paris 1723. — J. C. Wreden: Programm, wodurch er die benöthigtsten Instrumente und den Verband bei den chir. Operationen zeigt. Hannover 1722. — du Puy: Manuel des opérat. de chir. extraites des meilleurs auteurs. Toulon 1726. — Bohn: Chirurgia rationalis oder Abhandlung aller chir. Operationen. Braunschweig 1727. — Sharp: Treatise on the operations of surgery. London 1740. — Le Dran: Traité des opérat. de chir. Paris 1742. — Grashuys: Van de Operation der Heelkonde. Amsterdam 1748. — Heuermann: Abh. der vornehmsten chir. Operationen. Kopenhagen 1754 bis 57. — de Courcelles: Manuel des opérations les plus ordinaires de chir. Brest 1756. — Bertrandi: Trattato delli operazioni di chirurgia. Nizza 1763. — Velasco et Villaverde: Curso teorico-practico de operaciones di cirurgia u. s. w. Madrid 1763. — Mauro Solda: Descritione degli instrumenti, delle machine u. s. w. Firenze 1766. — Henckel: Abhandl. der chir. Operationen. Berlin 1770 bis 76. — Perret: L'art du coutelier expert en instruments de chir. Paris 1772. — Arnaud: Précis d'opérations de chir. Paris 1775. — le Blanc: Précis d'opérations de chir. Paris 1775. — Brambilla: Instrumentarium chirurgicum. Viennae 1780. — Hunczovsky: Anweisung zu chir. Operationen. Wien 1785. — Rougemont: Handbuch der chir. Operationen für Vorlesungen. Bonn 1793. — Knaur: Selectus instrum. chir. Viennae 1796. — Lassus: De la médecine opératoire ou traité élem. des opér. Paris 1796. — Arnemann: Uebersicht der berühmtesten und gebräuchlichsten chir. Instrumente älterer und neuerer Zeit. Göttingen 1796. — Sabatier: De la médecine opératoire ou des opérat. de chir. Paris 1797. — Savigny: A collection of engravings, representing the most modern and approved instruments used in the practice of surgery. London 1798.

de la Faye: Instrumentarium chirurgicum (edid. G. B. de Siebold). Wirceburgi 1800. — Brünninghausen und Pickel: Chirurgischer Apparat. Erlangen 1801. — Schreger: Grundriss der chir. Operationen. Fürth 1806. — Roux: Nouveaux élémens de médec. opérat. Paris 1813 bis 15. — Ch. Bell: A

system of operative surgery. London 1814. — v. Klein: Praktische Ansichten der bedeutendsten chir. Operat. auf eigne Erfahrung gegründet. Stuttgart 1815 bis 19. — Zang: Darstellung blutiger, heilkundiger Operationen. Wien 1816 bis 21. — [illegible]: Instrumentarium chir. selectum. Wien 1817. — Ch. Bell: Illustrations of the great operations in surgery. London 1820. — Delabarre: Traité de la partie mécanique de l'art de chirurgie. Paris 1820. — Eckstein: Tabellarische Darstellung der gebräuchlichsten chir. Instrumente u. s. w. Ofen 1822. — [illegible]: Médecine opératoire. Paris 1822. — Geri: Terapeutica operativa. Torino 1822. — van Onsenoort: De operative Heelkunde. Amsterdam 1822 tot 24. — Coster: Manuel des opérat. chir. conten. des nouveaux procédés opérat. de M. Lisfranc. Paris 1823. — Averill: A short treatise on operative surgery. London 1823. — Leo: Instrument. chirurg. in 30 Tafeln. Berlin 1824. — Krombholz: Abhandl. aus dem Gebiete der gesammten Akologie. Prag 1824. — Henry: Précis descriptif sur les instrumens de chir. anciens et modernes. Paris 1825. — [illegible]: Manuel des opérat. chir. Gand 1826. — v. Bierkowsky: Anatom. chir. Abbildungen nebst Darstellung der chir. Operationen nach den Methoden von v. Graefe, Kluge und Rust. Berlin 1827. — Benedict: Kritische Darstellung der Lehre von den Verbänden und Werkzeugen der Wundärzte. Leipzig 1827. — [illegible]: Lithographische Abbild. nebst Beschreibung der vorzügl. älteren und neueren chir. Werkzeuge und Verbände nach dem Handb. der Chir. von Chelius geordnet. München 1829. — Sédillot: Traité de médecine opératoire. Paris 1829, 1846, 1865. — Grossheim: Lehrbuch der operativen Chirurgie. Berlin 1830 bis 35. — Blasius: Handbuch der Akiurgie. Halle 1830 bis 32, 1839 bis 43. — Hager: Die chir. Operationen. Wien 1831. — Hargrave: A system of operative surgery. Dublin 1831. — Velpeau: Nouveaux élémens de médecine opératoire. Paris 1832. — Blasius: Akiurgische Abbildungen und Darstellung der blutigen chir. Operationen und der für dieselben erfundenen Werkzeuge. Berlin 1833. — Malgaigne: Manuel de médecine opératoire u. s. w. Paris 1834. 8 éd. par Le Fort 1877. — [illegible]: Kurzes Handbuch der Akiurgie 1834. — Ott: Theoretisches und praktisches Handbuch der allg. und besonderen chir. Instrumenten- und Bandagenlehre. München 1834. — Blasius: Lehrbuch der Akiurgie für Lehrende u. s. w. Halle 1835. — Textor: Grundzüge zur Lehre der chir. Operationen. Würzburg 1835. — Seerig: Armamentarium chir. Breslau 1835 bis 38. — Fritze: Miniatur-Armamentarium. Berlin 1836. — Cocks: A concise treatise on operative surgery. London 1837. — Colombat: Dictionnaire historique et iconogr. de toutes les opérations et des instruments. Paris 1837. — Sanson: Guide iconographique de l'opérateur. 1838. — Fritze: Miniatur-Abbildungen der wichtigsten chir. Operationen. Berlin 1838. — Hebra: Geschichtliche Darstellung der grösseren chir. Operationen. Wien 1842. — Günther: Operationslehre am Leichname. Leipzig 1843. — Dieffenbach: Die operative Chirurgie. 2. B. Leipzig 1844 bis 48. — Schindler: Die Lehre von den unblutigen Operationen. Leipzig 1844. — Büchler: Die vorzüglichsten Operationen mit besonderer Berücksichtigung der v. Wattmann'schen Schule. Wien 1845. — Lisfranc: Précis de médecine opératoire. Paris 1845 bis 57. — Fergusson: A system of practical surgery. London 1846. — Liston: Lectures on the operations of surgery. Philadelphia 1846. — Bernard et Huette: Précis iconographique de médecine opératoire. Paris 1846, 1858, 1870. (Deutsch bearbeitet von Agatz. Würzburg 1856. Atlas 1857.) — Linhart: Compendium der chir. Operationslehre. Wien 1856, 1862, 1867, 1874. — Günther: Leitfaden zu den Operationen am menschlichen Körper. Leipzig und Heidelberg 1859 bis 65. — Günther: Lehre von den blutigen Operationen am menschlichen Körper. Leipzig und Heidelberg 1859. — Smith: A manual of operative surgery on the dead body. London 1859. — Agatz: Atlas zur chir. Anatomie und Operationslehre, gezeichnet von Greb. Erlangen 1860. — Schlemm: Operationsübungen am Cadaver. Berlin. Als 4. Auflage Ravoth's Grundriss der Akiurgie. Leipzig 1860, 1868. — Chassaignac: Traité clinique et pratique des opérations chir. Paris 1861, 1862. — Cessner: Handbuch der chir. Instrumenten- und Verbandlehre. Wien 1852. 55. 63. — Gurlt: Leitfaden für Operationsübungen am Cadaver. Berlin 1862. 4. Aufl. 1876. — Hauck: Neuere Instrumente und Apparate. Wiener med. Halle III. 30. 1862. — Instrumente auf der Londoner internationalen Ausstellung. Lancet und Medical Times. Mai, Juni, Juli 1862. — Morel-Lavallée: Instr. von Aluminiumbronze. Gaz. des hôpit. 90. 1863. — Holmes Coote und Wordsworth: Ueber chir. Instrumente und Apparate in Holmes System of surgery IV. 1864. — Jobert: De la réunion en chirurgie. Paris 1864. — Bourggraeve: Ueber trockene und blutige Operationen. Presse méd. XVII. 26. 1865. — Annandale: Surgical appliances and minor operative

surgery. Edinburgh 1866. — Jos. Bell: A manual of the operations of surgery. London 1866. 4. Aufl. 1879. — Prince: Instrumente zur Erleichterung chir. Operationen. Americ. Journ. N. S. CI. p. 147. 1866. — Billroth: Allgemeine Instrumenten- und Operationslehre. In Pitha-Billroth's Handbuch der allg. und spec. Chirurgie. I. Band, 2 Abth., 1867. — Baas: Neue Methode der Operationsübungen an Leichen. Worms 1867. — Dubreuil: Manuel d'opérations chirurg. Paris 1867. — Gaujot: Arsénal de la chirurgie contemporaine, déscription, mode d'emploi et appréciation des appareils et instruments. Paris 1867 (mit Spillmann 1872). — Gautier: De la cause principale et de la prophylaxie des accidents consécutifs aux opér. chir. Bull. de la Soc. vaudoise de méd. Lausanne 1867. — Paget: On the various risks of operations. Lancet 6. Juli 1867. — Lombard: Essai sur la préparation des malades aux grandes opérations chir. Thèse. Montpellier 1867. — Guérin: Elémens de chirurgie opératoire ou traité des opérations. 4 édit. Paris 1869. — Ravoth: Darstellung der wichtigsten Instrumente. 2. Aufl. Leipzig 1869. (Anhang zum Grundriss.) — Szymanowski und Uhde: Handbuch der operativen Chirurgie I. Braunschweig 1870. — Burger: Compendium der chir. Heilmittellehre. Stuttgart 1870. — Sédillot und Legouest: Traité de médec. opérat. Paris 1870. — Packard: A handbook of operative surgery. Philadelphia 1870. — Barnes: Ueber chir. Instrumente in alter und neuer Zeit. Liverpool med. and. surg. Rep. IV. p. 165. Oct. 1870. — Green: Ueber Vorsichtsmassregeln bei chir. Operationen und Anwendung chir. Instrumente. Brit. med. Journ. Dec. 17. 1870. — Pellarin: Ueber die hygienischen Maassregeln nach Operationen. Union. 125. 1870. — Emmert: Ueber chir. Operationen und ihre Indicationen. Leipzig 1871. — Heineke: Compendium der chir. Operations- und Verbandlehre. Erlangen 1872, 1875. — Sée: Ueber blutige und unblutige Operationsmethoden. Gaz. des hôpit. 48. 1872. — Instrumentensammlung des College of Surgeons in London. Lancet. II. p. 685. 749. 1872. — Jamain: Manuel de petite chirurgie. 1845. 5 édit. Paris 1872. — v. Bruns: Handbuch der chir. Praxis. 2 B. Tübingen 1873. — Guyon: Elémens de chirurgie clin., comprenant le diagnostic chir., les méthodes opérat. Paris 1873. — Heitzmann: Compendium der chir. Instrumenten-, Verband- und Operationslehre. Wien 1874, 1878. — Dubreuil: Elémens de médecine opératoire. Paris 1875. — Burger: Compendium der operativen Chirurgie. Leipzig 1875. — Müller: Akiurgische Vorträge. Berlin 1875. — Gamgee: Ueber Vernachlässigung der kleineren chir. Operationen. Lancet. II. 14. Oct. 1875. — Landsberger: Handbuch der kriegschirurgischen Technik. Tübingen 1875. — Chauvel: Précis d'opérations de chirurgie. Paris 1876. — Esmarch: Handbuch der kriegschirurgischen Technik. Hannover 1877. — Heath: A course of operative surgery. London 1878.

Operationen im höheren Alter.

Annandale: Edinb. med. Journ. XVII. p. 829. 1872. — Desprès: Gaz. des hôpit. 145. p. 1156. 1878.

Operationen bei Trinkern.

Verneuil, Hardy, Gubler, Gosselin, Béhier, Richet, Chauffard et Giraldès. De la gravité des lésions traumat. et des opér. chir. chez les alcooliques. Paris 1871.

Operationen bei verschiedenen Racen.

Turquet de Beauregard: Quelques mots sur l'influence réciproque des diathèses et des traumatismes. Thèse de Paris 1877. — Rochard: Bull. de l'Acad. 2 Sér. VI. p. 439. 24 Avril 1877.

Operationen bei Schwangerschaft.

Valette: Sur la grossesse considérée comme contreindication des grandes opérations. Journ. de méd. de Lyon. Févr. 1864. — Paget: Lancet. 24. August. p. 220. 1867. — Transact. of the obstetrical Society of London. XI. 198. 251. 1869 und XIII. 275. 1870. — E. Petit: Thèse de Paris 1870. — Mém. et Compt. Rendus

[illegible] de chir. [illegible] Schwangeren. [illegible] London. [illegible] Trauma- [illegible]

Operationen bei [illegible]

[illegible] sur les [illegible]

Operationen bei Syphilis.

[illegible]

Operationen bei Diabetes.

[illegible]

Operationen bei Hämophilie.

[illegible] Nr. 1 [illegible]

Operationen, beeinflusst durch Jahreszeit und Wetter, durch Nahrung.

[illegible]

Operationen, beeinflusst durch [illegible]

[illegible]

Operationen am [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Operationen unter Wasser.

Gritti: Annali univers. Febr. p. 320. 1870. — Mulvany: Lancet. Vol. II. 19. Nov. 1870.

Operationstisch, -Stuhl und -Leuchter.

Jäger (Stuhl): Oestr. Ztschr. f. prakt. Heilk. IV. 49. 1858. — Ayres (Tisch): Americ. med. Gaz. IX. April. p. 241. 1858. — Tobold (Stuhl u. Tisch für Feldlazarethe): Deutsche Klinik. p. 53. 1862. — Ravoth (Leuchter): Berliner klin. Wochenschr. V. p. 36. 1868. — Souchon (Tisch): New-Orleans Journ. of. med. April 1870. — Bresgen (Tisch): Berliner klin. Wochenschr. X. 37. 1873. — Collin (Lampe): Vorträge von Spencer Wells in Samml. klin. Vorträge von Volkmann. Nr. 149, 150. p. 1160. 1878. — Retslag (Tisch): Berliner klin. Wochenschr. Nr. 25. 1878.

Sonden.

Nélaton: Porcellansonde (u. Favre's Kugelsucher). Gaz. hebdomad. p. 754. 761. 1862. — Wirtz: Probesonde zur Entdeckung von Kugeln und Knochen. Americ. med. Times. N. S. V. 24. p. 331. Dec. 1862. — Neudörfer: Metallprüfende Sonde. Wiener med. Halle. IV. 9. 1863. — Kovács: Elektr. Glocken-Indicator mit Zange für Projectile. Wiener med. Wochenschr. 89. 1866. — Betz: Hakensonde. Memorabilien. XV. Nr. 9. p. 222. 1870. — Sayre: Gegliederte Sonde. Brit. med. Journ. Juli 12. p. 109. 1871. — Steele: Flexible Sonden. Brit. med. Journ. Juli 29. p. 137. 1871. — Longmore: Brit. med. Journ. Decemb. 23. 1871. — Sarazin: Réc. de mém. de méd. 3 Sér. p. 359. 1872. — Wilde: Elektrische Sonde und Zange. Lancet. II. 8. August. p. 280. 1872. — Teevan: Lancet. II. 8. August. 1872. — Culberton: Meerschaumsonde. Philad. med. Times. 26. April. 1873. — Cazenave: Sonden aus biegsamem Elfenbein. Bull. de l'Académie. 2 Sér. IV. 11. p. 294. 1875.

Microphon. H. Thompson: Lancet. 8. Juni 1878. — Maas: Berliner klin. Wochenschr. Nr. 36. 1878. — Stein: Ibid. Nr. 49. 1878. — Hueter: Med. Centr.-Bl. XVI. 51. 52. 1878.

Messer. Scheeren.

Charrière: Neue Scheeren- und Zangenmodelle. Bull. de Thér. LIII. p. 334. Oct. 1857. — Vezien: Ueber die Messer bei Ambulanzen. Réc. de mém. de méd. p. 420. 1867. — Stone: A new form of concealed knife. Boston med. and surg. Journ. 1868. — Neudörfer: Methode des Schneidens bei chir. Operat. Wien. med. Presse. X. 33. 1869. — Richardson: Scheere mit Sägezähnen. Med. Times. Dec. 20. 1873. — Maunder: Scheere mit Sägezähnen. Med. Times. Dec. 27. 1873. — Abbott (Tenaculum-Scheere): New-York med. Rec. XV. 21. p. 503. 1879.

Pincetten.

Prince: Konisch gefensterte Arterienpincette. Americ. Journ. of med. Sc. Januar. p. 147. 1866. — Cintrat: Neue Unterbindungspincette. Gaz. des hôpit. p. 107. 1868. — Jeaffreson: Arterienklemmzange. Lancet. Mai 14. p. 693. 1870. — Herrmann: Neue Unterbindungspincette. Wiener med. Presse. Nr. 27. 1873. — Péan: Ueber die Anwendung der Pincetten, hauptsächlich als hämostatisches Mittel. Gaz. de Paris. 3. 4. 1875. — Hueter: Pincette für Alles. Deutsche Ztschr. f. Chir. V. 302. 1875.

Trocart. Acupuncturnadel.

Ten Rhyne: De arthritide mantissa schematica, de acupunctura etc. London 1683. — Berlioz: Mém. sur les maladies chroniques, les évacuations sanguines et l'acupuncture. Paris 1816. — Dentu: Traité de l'acupuncture d'après les obs. de J. Cloquet. Paris 1826. — Middeldorpf: Akidopeirastik. Günzberg's Ztschr.

f. kl. Med. VII. 1856. — Blasius: Explorationstrocart. Pr. Ver.-Zt. N. F. 1. 16. 1858. — Ward: Ueber Acupunctur. Brit. med. Journ. Aug. 28. 1858. — Spencer Wells: Hebertrocart. Med. Times. Vol. II. p. 20. 1862. — Küchenmeister (Akidopeirastik): Unters. über Trichina spiralis. Leipzig und Heidelberg 1860. — Traube (Akidop.): Berliner kl. Wochenschr. Nr. 4. 1864. — Frankl: Explorativtrocart. Allg. Wien. med. Ztg. IX. 17. 1866. — Roberts (Gummischlauch am Trocart): Med. Times. Jan. 11. 1868. — Hartwig: Der Universaltrocart. Deutsche Ztschr. f. pract. Med. 21. 25. 1877.

Ligatur.

Major: Mém. sur la ligature en masse. Paris 1826. — Maisonneuve: Bull. de l'Acad. XXIII. p. 800. 1858. Mém. sur la ligature extemporanée. Paris 1860. — Literatur über d. elastische Ligatur siehe Verbandlehre.

Ecrasement.

Chassaignac: Traité de l'écrasement linéaire. Paris 1856. — Rothmund: Deutsche Klinik. Nr. 24. 1856. — C. Fock: Deutsche Klinik. Nr. 30. 31. 1856. — Chaumet: Journ. de Bordeaux. Febr. März. 1858. — B. Langenbeck: Med. Centr.-Ztg. 9. 1858. — Lewinsky: Oestr. Ztschr. f. pr. Heilk. Nr. 17. 1859. — G. Fischer: Mitth. a. d. chir. Univ.-Klinik zu Göttingen. p. 278. 1861. — Foucher: Gaz. des hôpit. p. 518. 1862. — Michniewicz: Die Quetschung als chir. Operat. in ihrer neuesten Form. Dissert. Dorpat 1863. — Braxton Hicks: Drahtseilecraseur. Lancet. II. 21. Nov. p. 586. 1864. — Molinié: Thèse de Paris. 1866. — Neilson: Glasgow med. Journ. Nov. p. 265. 1867. — Marchal: De la valeur clinique des sections mousses. Thèse. Strasbourg 1869. — Nott: Rectilinear ecraseur. New-York med. Rec. Oct. 16. 1871. Americ. Journ. of med. April. p. 378. 1872. — Verneuil: Ueber Verbindung der Galvanokaustik und des Linearecrasements. Bull. de Thér. LXXXI. p. 520. Dec. 1871. — Parallèle entre les méthodes opér. sanglantes et les méthodes non sanglantes (Ecras. u. Galvanok.). Revue chir. hebd. Nr. 49. 1872. — Smith: Vulsellum for using with the ecraseur. Philadelph. med. Times. August. 7. 1875. — Gaujot: Étude sur l'ablation des membres par le broiement circulaire. Arch. génér. de méd. August. p. 129 u. folg. 1878. — Vorstädter: Ketteneecraseur mit Federklemme. Wien. med. Wochenschr. Nr. 1. 9. 1879.

Meissel. Bohrer. Scharfe Löffel.

B. Langenbeck (Bohrer): Die subcutane Osteotomie. Deutsche Klinik. Nr. 30. 1854. — Sédillot (Löffel): De l'évidement des os. Paris 1860. De l'évidement souspériosté des os. Paris 1867. — Linhart (Meissel): Oestr. Ztschr. f. pr. Heilk. VIII. 19. 20. 1862. — Howard (Bohrer): Americ. Journ. XCVIII. p. 351. 1865. — Kuechler: Ueber den Werth des Meissels. Deutsche Klinik. Nr. 51. 1866. — Billroth (Bildhauermeissel): Wien. med. Wochenschr. XX. 18. 1870. — Volkmann (Löffel): Ueber Lupus und dessen Behandlung. Samml. kl. Vortr. Nr. 13. 1870. — G. Simon: Auslöffelung breitbasiger, weicher, sarcomatöser Geschwülste. Beitr. zur Gynäkologie und Geburtsh. Herausgeg. v. d. Ges. f. Geburtsh. I. p. 17. 1872. — Schede: Ueber den Gebrauch des scharfen Löffels bei der Beh. von Geschwüren. Halle 1872. — Gussenbauer (Meissel von Billroth): Die Methoden der künstlichen Knochentrennung. Arch. f. kl. Chir. XVIII. p. 1. 375. 1875. — Roser: Das dreihändige Meisseln. Arch. f. kl. Chir. XXI. p. 145. 1877.

Sägen.

Jeffray (Kettensäge): Cases of the excision of carious joints by Park and Moreau. Glasgow 1806. — Butcher: Cases of Amputation. Invention of a new Saw. Dublin. Quart. Journ. August. 1851. Med. Times. 28. Febr. p. 229. 1858. — Szymanowski (Resectionssäge vor 1855): Handbuch der operat. Chirurgie. I. p. 94. 1870.

— Dürr (Säge von v. Bruns): Beitrag zur Resection des Ellbogengelenks. Diss. Tübingen 1861. — Fauvel (Resectionssäge): Gaz. des hôpit. 123. 1865. — Watson (Hebelresectionssäge): New-York med. Record. XIII. 2. Jan. 1878. — Shrady (Säge zur subcutanen Anwendung): New-York med. Rec. XV. 14. April 1879.

Spritzen. Irrigatoren. Heber.

Pravaz: Nouveau moyen d'opérer la coagulation du sang dans les artères, applicable à la guérison des anévrysmes. Compt. rend. de l'Acad. des scienc. 3. Jan. 1853. — Wood: Traitement des névralgies par l'injection sous-cutanée de substances narcotiques. Edinb. med. and. surg. Journ. April 1855. — Luton: Étude sur la médication substitutive: de la substitution parenchymateuse. Archiv. génér. de méd. Octob. 1863. Sept. Octob. 1867. Nov. 1873. — Eulenburg: Die hypodermatische Injection der Arzneimittel (mit vollständiger Literatur). Berlin 1865. 1878. — Romanin: Anwendung der Heberwirkung in der Chirurgie. Wien. med. Wochenschr. Nr. 41. 1872. — Hueter: Die parenchymatöse Injection und Infusion der Carbolsäure in entzündete Gewebe. Deutsche Ztschr. f. Chir. IV. p. 508. 1874. — Irrigatoren von Esmarch, Thiersch in Esmarch's Handbuch der kriegschir. Technik. p. 5. 1877. — Burchardt (Irrigator): Verh. der deutsch. Gesellsch. f. Chir. 6. Congress. p. 109. 1877. — Arnold and Sons: An improved hypodermic syringe. Med. Times. 3. Aug. p. 144. 1878.

Aspiration.

Mader: Wien. med. Wochenschr. p. 301. 1866. — Bresgen: Die Pravaz'sche Spritze als Entleerungstrocart. Berl. kl. Wochenschr. 33. 1867. Med. Centr.-Ztg. XXXVI. 57. 1867. — Mader: Wien. med. Wochenschr. 57. 58. 59. 1868. — Roberts: Ueber Entleerung pathol. Flüssigkeiten mit Hülfe der Saugkraft. Med. Times. Jan. 11. 18. 1868. — Arnold: Württemb. Corr.-Bl. XXXIX. 34. 1869. — Damoiseau: Union. 5. p. 56. 1869. — Grünfeld: Wien. med. Presse. X. 4. 5. 1869. — Königsdörffer: Arch. f. kl. Med. V. p. 555. 1869. — Bresgen: Die Lanzennadelspritze zur Punction und Transfusion. Berl. kl. Wochenschr. VI. 30. 1869. Derselbe: Köln und Leipzig 1870. — Dieulafoy: De l'aspiration pneumatique sous-cutanée. Gaz. hebdom. VI. p. 708. 1869. VII. p. 250. 1870. — Mosetig: Wien. med. Wochenschr. Nr. 37. 38. 1870. — Axenfeld: Gaz. des hôpit. 36. 1870. — Shrauder: Philad. med. and surg. Rep. März. p. 191. 1870. — Ponroy: Gaz. des hôpit. Nr. 71. 1870. — R. Bell: Lancet. Juli. p. 117. 1870. — Smith: Lancet. 11. Juni. p. 859. 1870. — Grünfeld: Allg. Wien. med. Ztg. Nr. 52. 1870. Wien. med. Presse. XII. 9. 1871. — Lobmayer: Wien. med. Wochenschr. Nr. 31. 32. 1871. — Labbé: Gaz. des hôp. 19. Sept. 1871. — Philippeaux: Bull. génér. de thér. Sept. 15. 1871. — Leiter: Wien. med. Wochenschr. XXII. 24. 1872. — Jessop: Brit. med. Journ. Dec. 7. 1872 — Zizek: Wien. med. Wochenschr. Nr. 5. 1872. — Chwne: Allg. Wien. med. Ztg. Nr. 45. 1872. — Régnard: Gaz. méd. de Paris. Nr. 49. 1872. — Lancet. 20. Januar 1872. — Dieulafoy: Compt. rend. LXXIV. Nr. 26. 1872. — Dieulafoy: Traité de l'aspiration des liquides morbides. Paris 1873. — Marchal: Asp. beim Bluterguss im Kniegelenk. Bull. de Thér. p. 171. 30. August 1873. — Farrington: Asp. bei Harnretention. Philad. med. Times. IV. 101. Oct. p. 7. 1873. — Whittaker: Asp. des Harns. The Clinic. V. 9. Aug. 1873. — Smith: Brit. med. Journ. Aug. p. 244. 1873. — Rasmussen: Asp. bei serösem Erguss im Kniegelenk. Hosp. Tidende. XVI. 14. 15. 1873. — Kade: Petersb. med. Ztschr. N. F. III. 6. p. 571. 1873. — Bouchard: Rec. de mém. de méd. 3 Sér. XXIX. p. 500. 1873. — Bresgen: Berl. kl. Woch. p. 543. 1874. — Tachard: Rec. de mém. de méd. Nov. u. Dec. p. 608. 1874. — Tutschek: Bayer. ärztl. Intellig.-Bl. Nr. 10. 1874. — Steurer: New-York med. Record. Sept. 1. 1874. — Ellis: Asp. bei Spina bifida. Philad. med. Times IV. 114. Jan. 1874. — Taylor: Asp. bei Harnretention. Lancet. Febr. p. 232. 1874. — Coudereau: Gaz. des hôp. 32. p. 252. 1874. — Coxeter and Sons: Med. Times. Nov. 21. p. 591. 1874. — Salt and Son: Lancet. II. 23. p. 817. 1874. — Muralt: Schweizer Corr.-Bl. V. 20. p. 586. 1875. — Pingaud: Gaz. hebdom. 2 Sér. XII. 42. p. 664. 1875. — Doutrelepont: Asp. bei eingeklemmten Brüchen. Deutsche Ztschr. f. Chir. VI. 527. 1876. — Bayer: Asp. bei eingeklemmten Brüchen. Deutsche Ztschr. f. Chir. VI. 536. 1876. — Madelung: Asp. bei eingeklemmten Brüchen. Deutsche Ztschr. f. Chir. VI. 538. 1876. — Newman: Glasgow med. Journ. April 1876. — Tachard: Gaz. des hôpit. Nr. 44. 1876.

Drainage.

Brochin (Fälle von Chassaignac): Gaz. des hôpit. 29. Sept. 1855. — Pain: Bull. de Thér. Juli bis Sept. 1857. — Krembs (Rothmund): Bayer. ärztl. Int.-Bl. 23 bis 25. 1858. — Goodfellow u. Campbell de Morgan: Med. chir. Transact. XLII. p. 231. 1859. — Price: Lancet. 26. Febr. 1859. — Butcher: Dublin quart. Journ. of med. Vol. 27. p. 1. 1859. — Chassaignac: Traité pratique de la suppuration et du drainage chirurgical. 2 Vol. Paris 1859. — Linhart: Oestr. Ztschr. f. pr. Heilk. Nr. 45. Beil. 2. 1859. — Roser: Arch. d. Heilk. p. 1. 1861. — G. Fischer (19 Fälle und Auszug aus Chassaignac's Traité): Mitth. a. d. chir. Univers.-Klinik zu Göttingen. p. 1 bis 72. 1861. — G. Fischer (Urtheile über Drainage von 36 Chirurgen nebst Literatur aus den Jahren 1855 bis 1867): Hannover'sche Ztschr. f. pr. Heilk. IV. p. 5. 1867. — Hobon: Du trait. de l'empyème purulent par le drainage. Thèse. Paris 1867. — Lenox Hodge: Americ. Journ. of med. Sc. July. 133. 1868. — Delpech: Du drainage dans les épanchements purulents de la plèvre. Thèse. Paris 1869. — J. Rochard: Drainage. Nouv. dict. de méd. et de chir. XI. p. 686. 1869. — Ellis: A new system of abscess drainage by spiral wire tubes. Lancet. Juli 24. p. 115. 1869. — Heiberg (zinnerne Drainageröhren): Med. Centr.-Ztg. IX. 31. 1871. — Christot: Du drainage dans les plaies par armes de guerre. Paris 1871. — Giacoppatti: Drainage comme moyen du traitement de la carie et de la nécrose. 1872. — Jaschke: Versuche über die Wirkung der Drainage bei der eitrigen Kniegelenkentzündung. Diss. Greifswald 1872. Deutsche Ztschr. f. Chir. II. p. 91. 1873. — Schede: Ueber Gelenkdrainage. Archiv f. klin. Chir. XVII. p. 519 1874. — Schwartz (Demarquay): Gaz. des hôp. Nr. 91. 94. 1874. — Azam: Soc. de Chir. de Paris. 27. Mai. 1874. — Halm: Ein Beitrag zur Drainage der Bauchhöhle. Berliner klin. Wochenschr. Nr. 38. 1874. — v. Nussbaum: Die Drainagirung der Bauchhöhle. München 1874. — Kimball: Bost. med. and surg. Journ. Vol. 90. Nr. 22 bis 25. Vol. 91. Nr. 6. 7. 12. 1874. — Mursick: Amer. Journ. of med. sc. Jan. 1874. — Chiene (Catgut): A new method of wound-drainage. Edinb. med. Journ. Sept. 1876. — Callender: Brit. med. Journ. p. 277. 341. 1876. — Kuester: 5. Congress d. deutschen Ges. f. Chir. 1876. p. 24. 1877. — Veit: Ueber Drainage. Berl. kl. Woch. 50 bis 52. 1876. — Olshausen: Berl. kl. Woch. 10. 11. 1876. — Marshall: (Rosshaare): Lancet. 2. Dec. 1876 — Schede: Drainage des Uterus. Berl. kl. Woch. Nr. 23. 24. 1877. — Leisrink (Glasröhren): Centralbl. f. Chir. Nr. 47. 1877. — Langenbuch: Drainage des puerperalen Uterus. Ztschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol. II. p. 83 1877. — Bantock: Drainage bei der Ovariotomie. Brit. med. Journ. Sept. 1877. — J. Lister (Pferdehaare): Lancet. I. 5. Jan. 1878. — Bradley (Catgut): Brit. med. Journ. März. p. 334. 710. 1878. Chiene (Catgut): Ibid. p. 410. Playfair (Catgut): Ibid. p. 452. — Trendelenburg (decalcinirte Röhrenknochen): 7. Congress d. deutschen Ges. f. Chir. p. 92. 1878. — Keith, Koeberlé (Glasröhren): Vorträge von Spencer Wells in Volkmann's Samml. klin. Vortr. Nr. 149. 150. p. 1176. 1878. — Boeckel (Catgut): Revue méd. de l'Est. XI. 11. p. 323. Juni 1879. — Neuber (resorbirbare Drainröhren aus decalcinirten Knochenröhren): Arch. f. klin. Chir. XXIV. p. 324. 1879.

Aetzmittel.

Maisonneuve: Cautérisation en flèches. Union 114. 1858. Gaz. hebdom. p. 13. 1859. — Serré: Aetzpfeile aus Canquoin'scher Paste. Gaz. des hôpit. 57. 1862. — Mason: Ein Aetzträger. Med. Times. Febr. 25. p. 215. 1865. — Campbell de Morgan: On the use of the chloride of zinc. Brit. and foreign med. chir. Review. Jan. 1866. — Notta: Ueber Liquor de Villate. Union. Nr. 7. 11. 15. 17. 1866. Gaz. des hôp. 63. 1868. Gaz. hebdom. Nr. 8. 1869. De l'emploi de la liqueur de Villate dans le traitement des affect. chir. Paris 1869. — Heine: Tod nach Injection des Liq. de Villate. Virchow's Arch. XLI. Gaz. hebdom. Nr. 6. 1869. — Fontagnères: De l'emploi des flèches caustiques. Thèse. Paris 1869. — Anger: De la cautérisation dans le traitement des mal. chir. Thèse. Paris 1869. — Gersuny: Beiträge zur kaustischen Wundbehandlung. Arch. f. kl. Chir. XII. p. 814. 1871. — Lesneur: Wien. Aetzpaste. Bull. génér. de Thér. Nov. 30. 1872. — Strauss: Ueber eine neue Aetzmethode. Blätter f. Heilwiss. III. 5. 6. 1872. — Gillet de Grandmont: Ueber Anwendung der Aetzmittel in der chir. Praxis. Gaz. de Paris. 12. 1872. — Aubert: Cauterisation mittelst Drainage. Presse méd. XXIV. 29. p. 228. 1872

Glüheisen. Moxe.

Pouteau: Oeuvr. posth. Paris 1783. — Percy: Pyrotechnie chir. Metz 1793. — Rust: Arthrokakologie. Wien 1817. — Larrey: De l'usage du moxa. Réc. de mém. de chir. Paris 1821. — Kern: Ueber die Anwendung des Glüheisens. Wien 1828. — Mayor: Sur la dérivation et sur la cautérisation avec le marteau. Lausanne 1829. — Bonnet: Mém. sur la cautérisation. Gaz. méd. de Paris. p. 279. 1843. — Philippeaux: Traité prat. de la cautérisation. Paris 1856. — Chevillon (Moxe): Union. 147. 1857. — Ziemssen: De cauterio actuali. Diss. Berlin 1865. — Brun: De l'emploi de feu en chirurgie. Thèse. Montpellier 1867. — Kohlenstifte als Moxe. Journ. des connaiss. méd. chir. Nr. 16. p. 433. 1867. — Voillemier: Ueber Collodium zur Begrenzung der Cauterisation mit dem Glüheisen. Gaz. des hôp. Nr. 61. 1868. Journ. de chimie méd. 5 Sér. p. 341. 1868. — Mennehaud: De la cautérisation actuelle. Thèse. Strasbourg 1868. — Camden: Med. Times, 30. Aug. p. 242. 1873. — Wolter: Ueber das Ferrum candens als sog. Derivans. Diss. Bonn 1873. — Laroyenne: Gaz. hebdom. de méd. 36. 1875. — Duchamp: Lyon médic. Nr. 32. 1875. — Brown-Séquard: Boston med. and surg. Journ. p. 393. Sept. 1875. — Schwering: Ueber das Ferrum candens. Diss. Berlin 1875. — Levis: Philad. med. Times. März 18. 1876. — H. Lee: Ueber d. Cauterium actuale bei chir. Operat. Lancet. II. 19. Nov. 1878. — v. Reichert: Beitrag zur Geschichte der Moxa. Arch. f. Gesch. d. Med. II. 1. p. 45. 1879.

Thermokauter.

Paquelin: Bull. génér. de Thér. 30. Mai. 1876. Compt. rend. LXXXII. Nr. 18. 1876. — Mosetig: Wien. med. Wochenschr. Nr. 29. 1876. — Gilette: Union. Nr. 138. 1876. — Paquelin: Bull. génér. de Thér. 30. Aug. 1877. — Annandale: Lancet. Jan. 27. p. 127. 1877. — Barwell: Brit. med. Journ. 31. März. 1877. — Jaffé: Siehe Ignipunctur. — Anger: Présentation de nouv. instr. pour faire la taille avec le thermo-cautère. Congrès pér. international des sc. méd. (Genf 1877). 1878. — Boeckel: Tracheotomie mittelst des Thermokauters. Revue méd. de l'Est. X. p. 97. 135. 1878. — Poinsot: De la trachéotomie par le thermo-cautère. Paris 1878. — Krishaber: Ueber Tracheotomie mittelst Thermokaustik. Ann. des malad. de l'oreille, du larynx. p. 140. 151. Juli. 1878. — Berger: Ibid. IV. p. 269. Nov. 1878. — Dubreuil: Ueber Amputation der Glieder mittelst des Thermokauters. Gaz. des hôpit. 16. p. 124. 1879.

Gasbrenner.

Nélaton und Giraud-Teulon: Cauterisation mittelst feiner Stichflammen von Beleuchtungsgas. Bull. de Thér. LXIV. p. 540. Juni. 1863. — Gasbrennapparat nach Mathieu: Deutsche Klinik. 47. 1864. — Bruce: Lancet. II. Juli 1867. — Holmes Coote: Brit. med. Journ. Aug. 10. 1867.

Galvanokaustik.

Middeldorpf: Die Galvanokaustik. Breslau 1854. — Zsigmondy: Wien. med. Wochenschr. p. 615. 759. 775. 1859. — Dittel (Leiter's Instrument): Anz. der k. k. Ges. der Aerzte in Wien. p. 55. 1859. — Schuh (bei Kropfexstirpation): Wien. med. Wochenschr. p. 641. 657. 1859. — Just: De variis linguam removendi methodis. Diss. Leipzig 1859. — Lotzbeck (bei Varicocele) Bayer. ärztl. Int.-Bl. 29. Sept. 1860. — Hebra (Neumann, bei Lupus): Woch. d. k. k. Ges. der Aerzte in Wien. p. 181. 194. 1861. — Ressel (33 Amputat. des Penis): Arch. génér. de méd. I. 544. 688. 1864. — Grünewaldt (22 Amputat. des Coll. uteri): Petersb. med. Ztsch. VII. p. 1. 1864. — Amussat: Galvanokauter. Gaz. des hôpit. 147. 1865. — Séré: Galvan. Messer. Gaz. des hôpit. Nr. 20. 1866. Gaz. de Paris. 7. p. 119. 1866. — Broca: Ueber Séré's Messer. Union. 17. p. 269. 1866. — Voltolini (bei Kehlkopfpolypen): Arch. f. klin. Chir. VII. 693. 1866. — Collin: De la galvanocaustique. Thèse. Strasbourg 1868. — Oliviero: Middeldorpf's Instr.-Apparat. Breslau 1869. — Raveleau: De la galvan. thermique. Thèse. Paris

[illegible] Wochenschr. VI. [illegible] Schraubenende [illegible] Bryant: [illegible] après les [illegible] Galvanochirurgie [illegible] Tübingen 1870. — [illegible] Zielewicz: Ampu- [illegible] Arch. f. kl. Chir. [illegible] New-York [illegible] im Innern [illegible] Nr. 31. 32 1872. — [illegible] de Strasbourg. [illegible] Sédillot: Bull. [illegible] grösseren Werth [illegible] Deutsche Klinik. [illegible] Gaz. des [illegible] l'emploi de [illegible] 1874. — [illegible] Deutsche [illegible] Gaz. [illegible] Arch. f. kl. Chir. XVI. [illegible] XVI [illegible] Zwecken. [illegible] Galvan. [illegible] Gaz. méd. [illegible] thermique. [illegible] kl. Chir. [illegible] Schliesser [illegible] XX [illegible] 1877. — [illegible] Anwen- [illegible] neue [illegible] Nr. 22 [illegible]

Ignipunctur.

[illegible] Nr. 20. 1871 [illegible] 1876. — [illegible] Paris 1873. — [illegible] 1874. [illegible] Nr. 5 1877. [illegible] 1877.

Elektrolyse.

[illegible] de Paris [illegible] 1867. [illegible] Gaz. des hôpit. Nr. 11 [illegible] Nr. 11. 13. 14. [illegible] Deutsche Klinik [illegible] kl. Chir. XII [illegible] 1871. — [illegible] 1871. — Roberts [illegible] New-York med. Record [illegible] 15. 1872. — [illegible] XV [illegible] 1873. — [illegible] 1873. — [illegible] Vol. 37 p. 242 [illegible] Gaz. des hôpit. Nr. 38 1874. — [illegible]

der Elektricität in der Chir. Gaz. des hôpit. 19. 1874. — Billroth: Wien. med. Wochenschr. Nr. 12. 13. 1875. — Neftel: Virchow's Archiv. Vol. 70. p. 171. 1877.

Naht.

Bouisson (Eigenthümliche Naht zur Begünstigung der prima int.): Bull. de Thér. LIII. p. 256. 300. Sept. Oct. 1857. — Simpson: Metallische Nähte und Ligaturen. Med. Times. Juni 5. 19. 1858. — Frodsham: Aluminiumnähte als wohlfeiles Ersatzmittel für Silberdrähte. Lancet. II. 11. Sept. 1858. — Sims: Silver sutures in surgery. The universary discourse before the New-York Acad. of med. New York. 1858. — Aveling: Metallnähte, keine neue Erfindung. Med. Times. Jan. 22. 1858. — Murray: Nadel zur Drahtsutur. Lancet. I. 21. 1859. — Price: Nadel zu metallenen Suturen. Lancet. I. 23. Juni. p. 572. 1859. — G. Simon: Ueber mehrfache Nahtreihen. Arch. f. physiol. Heilk. N. F. III. p. 312. 1859. — Roser: Die gedrehte Naht. Arch. f. physiol. Heilk. N. F. III. p. 323. 1859. — Wagner: Silberdraht als Sutur. Königsberger med. Jahrb. II. p. 131. 1859. — Levis: Nadel für Drahtsuturen. Med. and surg. Report. Decemb. 3. p. 224. 1859. — Königsfeld: Nadelführer für Karlsbader Insectennadeln. Preuss. Ver.-Ztg. N. F. IV. 28. — G. Simon: Experimente über verschiedene Substanzen zur Wundnaht. Ueber die Oper. der Blasenscheidenfisteln. Rostock 1862. — Ross: Pferdehaarsuturen. Lancet. II. p. 693. 1862. — Smith: Pferdehaar als Ersatzmittel für Metalldraht. Lancet. II. p. 501. 1862. — Clover: Kupferdraht als Sutur. Lancet. II. p. 700. 1862. — Ollier: Metallsuturen. Gaz. hebdom. p. 135. 181. 261. 359. 1862. — Legros: Eine modificirte Naht. Gaz. des hôpit. 63. 1862. — Neugebauer: Zur Lehre von der stellbaren Kugelnaht. Königsberger med. Jahrb. III. p. 150. 1862. Wien. med. Woch.-Bl. XIX. 32. 33. 1863. — Welles: Nadeln zu plastischen Operationen. Med. Times. Jan. 2. 1864. — Couriard: Ueber eine trockene Naht. Petersb. med. Ztsch. VI. 5. p. 301. 1864. — Passavant: Ueber die Wundnaht und über die Anwendung des Seegrases zu diesem Zwecke. Arch. f. kl. Chir. VI. p. 350. 1865. — Sands: Neues Modell einer Nadelzange. Americ. med. Times. N. S. VIII. 25. Juni 1864. — Gaillard: Ueber neue Methoden zur Anlegung von Nähten. Federnde Naht. Gaz. des hôpit. 45. 55. 1865. — Fahrnholtz: Abänderung der chir. Nadel. Bayer. ärztl. Intell.-Bl. 50. p. 715. 1866. — Robert und Collin: Nouvelle pince porte-aiguille. Gaz. des hôpit. Nr. 84. 1867. — Neudörfer: Ueber die Naht mit Fäden und Drähten. Wiener med. Presse. Nr. 3. 6. 7. 1868. — Poole und Wordsworth: Neue Methode der Anwendung des Silberdrahts. Lancet. Mai 19. 1868. — Lamprey: Umschlungene Naht mit feinen Nähnadeln und Seidenfäden. Med. Press and Circ. May 19. p. 413. 1869. — Burow: Zur Lehre von der Wundnaht. Berliner klin. Wochenschr. Nr. 17. 1870. — Cowper: Ueber Vereinigung von Hautlappen durch tiefe Nähte. Lancet. II. 26. Dec. p. 886. 1870. — Darby: Haare zur Naht und Ligatur. Philadelph. med. and. surg. Report. April 29. 1871. — Heurtaux: Neuer Apparat zum Fixiren der Metallnaht. Gaz. des hôpit. Nr. 151. 1871. — Theobald: Neuer Nadelhalter. Lancet. Oct. p. 575. 1871. — Smith: Scheere zur Entfernung der Nähte. Lancet. May 13. 1871. — Boeckel: Modification der Metallnaht. Gaz. des hôpit. p. 603. 1871. — Schäffer: Neue chir. Nähte. Prager Vierteljahrsschr. CXV. p. 43. 1872. — Cramer: Eine Naht mit Knöpfen. Schweizer Corr.-Bl. Nr. 9. 1873. — Male: Ueber Darmsaitennähte. Lancet. II. 1. Juli. p. 28. 1873. — Passavant: Eine neue Nadel. Deutsche Ztsch. f. Chir. II. p. 513. 1873. — Will: On sutures (Catgut). Lancet. Juni 28. 1873. — Tyrrell: Description of a needle guard. Dublin Journ. of med. Sc. Sept. 1874. — Moviz: Neue Nadel. Annal. de la soc. de méd. d'Anvers. Juli 1874. — Hattute: Note sur un nouveau procédé de sutures metalliques. Réc. de mém. de méd. milit. März, April, 1875. — Lister: Button suture. Lancet. März bis Juni 1875. — Thiersch: Modificirte Perlnaht; Schnürinstrument für Drahtnähte. 4. chir. Congress 1875. Verh. d. deutschen Ges. f. Chir. p. 63. 1876. — Hagedorn: Plattennaht. Congress 1877. Verh. d. deutschen Ges. f. Chir. p. 119. 1877. — Menzel: Ueber metallene Entspannungsnähte. Centralbl. f. Chir. Nr. 10. 1877. — Cleborne: Neue Nadel. New-York med. Rec. October 13. 1877. — Thomas: Two new sutures. Americ. Journ. of med. Sc. October 1877. — v. Bruns: Eine neue Nadel zur Anlegung der blutigen Naht. Centralbl. f. Chir. Nr. 27. 1878. — Baelz: (Fäden aus Wallfischsehnen): Centralbl. f. Chir. V. 21. 1878. — Ishiguro (Wallfischsehnen): Amer. Journ. N. S. CL. p. 580. 1878. — Will, J. C. Ogilvie: Ueber Entspannungsnähte. Brit. med. Journ. Juni 21. 1879. — Walters, J. Hopkins: Ueber Nähte von Seidenwurmdarm. Med. Times and Gaz. Juni 28. 1879.

Aderlass.

Buecking: Anleitung zum Aderlassen. Stendal 1781. — Wolstein: Anmerkungen über das Aderlassen der Menschen und Thiere. Wien 1791. — Metzler: Versuch einer Geschichte des Aderlassens. Ulm 1793. — Wardrop und Clutterbuck: Vorlesungen über die Regeln und Anzeigen der Blutentziehungen. Uebers. von Behrend. Leipzig 1810. — Abernethy: On the ill consequences sometimes succeeding to venaesection. Surg. Works. II. p. 133. 1815. — Angeli: Ueber den Missbrauch des Aderlasses. München 1828. — Marshall Hall: On the effects of loss of blood. London 1830. — Hoppe: Die Eröffnung der Blutadern. Leipzig 1835. — Polli: Degli effetti della sottrazione di sangue. Annal. univers. di medicina 1847. — Traube: Ueber den Einfluss der Blutentziehungen auf die Körpertemperatur in fieberhaften Krankheiten. Froriep's Tagesber. Nr. 281. 1851. — Société de chir. (Vinatier, Legouest u. A.): Nervöse Erscheinungen nach dem Aderlass. Gaz. des hôpit. p. 167. 179. 1860. — Patrik: History of venaesection. Lancet. p. 156. 1860. — Pissin: Ueber Blutentziehung aus der Vena ranina. Deutsche Klinik. 8. 1863. — Busch: Falsche traum. Aneurysmen im Ellbogen. Berliner klin. Wochenschr. p. 414. 1865. — Bauer: Geschichte des Aderlasses. Gekrönte Preisschrift. München 1870. — Tempini: Del valore terapeutico del salasso. Gazz. med. italian. lombard. Nr. 7. 8. 10. 11. 12. 1872. — W. Müller: Arbeiten a. d. physiol. Anstalt in Leipzig. 1873.

Blutegel.

Linnaeus: Hirudo medicinalis. Upsala 1765. — Schmucker: Ueber den Gebrauch der Blutegel. Verm. Schriften I. p. 77. 1776. — Kunzmann: Anat. und physiol. Untersuchungen über d. Blutegel. Berlin 1817. — Knolz: Ueber die Blutegel und ihren medic. Gebrauch. Wien 1820. — Moquin-Tandon: Monographie de la famille des hirudinées. Montpellier 1827. — Scheel: Die medic. Blutegel. Breslau 1833. — Cuvier, Richard, Drapier: Cours d'histoire naturelle méd. Aix la Chapelle I. p. 49. 1835. — Otto: Der medic. Blutegel. Weimar 1835. — v. Egidy: Die Blutegelzucht. Leipzig 1844 (mit viel Literatur). — Martiny: Naturgeschichte der für die Heilkunde wichtigen Thiere. Darmstadt 1847. — Roth: N. Jahrb. f. Pharmacie. XIV. 166. 1860. — Tedesco: Journ. de pharmacie d'Anvers. XVI. 103. 1860. — Leukart: Die menschlichen Parasiten. I. p. 634. Leipzig u. Heidelberg 1863. — Baizeau: Des accidents produits par des sangsues avalées et de leur fréquence en Algérie. Arch. génér. August. p. 171. 1863. — St. Martin: Revue de Thér. méd. chir. Nr. 13. 1866. — Verneuil: Gaz. hebdom. 2 Sér. VI. 1869. — Lebrun (Verletzung des Augapfels durch Bl.): Ann. d'Ocul. LXIV. Sept. Oct. 1870. — Amaducci (Bl. in Nase): Il raccoglitore med. Nr. 16. 17. 1873. — Clementi (Bl. im Kehlkopf): Arch. f. kl. Chir. XVIII. p. 194. 1875. — Massei (Bl. im Kehlkopf): Lo Sperimentale. XXXV. Febr. p. 152. 1875. — Hager: Handb. der pharmac. Praxis. 11. Lief. p. 88. 1876.

Bdellatomie. J. Beer: Die Bdellatomie. Deutsche Klinik. Nr. 17. 1863. — Bericht der Charitécommission ans Ministerium. Berliner klin. Wochenschr. Nr. 5. 1864. — Pagenstecher: Heidelberger Verh. III. 3. p. 137. 1864. — E. Schwarz: Wiener med. Halle. V. 11. 12. 1864. — Knauthe: Ztschr. f. Med., Chir. und Geb. N. F. III. p. 117. 1864. — Reichert: Württemb. Corr.-Bl. XXXIV. p. 34. 1864.

Schröpfen.

Lamzweerde: Appendix instrum. chir. ad armament. Sculteti. Lugd. Batav. T. 26. p. 161. 1692. — Nicolai: De cucurbitarum effectib. et usu. Jenae 1771. — Mapleson: A treatise of the art of cupping. London 1813. — Kennedy: Essai on cupping. London 1826. — Hufeland's Journ. f. pr. Heilk. XXIII. p. 212. — Froriep's chir. Kupfertaf. Taf. CCXXX. — Junod: Gaz. méd. de Paris. I. p. 365. 1833. Revue méd. Sept. 1834. — Kristeller: Mon. f. Geburtsk. XXXIII. p. 412. 1869. — Bérenger-Férand: Gaz. des hôpit. Nr. 87. 1873.

Künstliche Blutegel.

Sarlandière in Froriep's chir. Kupfertaf. Taf. 230 Fig. 9. — Seerig: Armament. chir. Breslau. LVI. Fig. 1 bis 37. p. 598. 1838. — Wutzer: Ueber neuere mechanische Blutegel. Rhein. Monatsschr. III. p. 27. 1849. — v. Textor: Ueber den künstlichen Blutegel von Heurteloup. Würzburger Verh. IV. p. 243. 1853. — Damoiseau: Sur la térabdelle. Union méd. Nr. 58. 1866. Nr. 5. 1869.

Hautreize.

Zülzer: Ueber die Wirkungen der ableitenden Mittel. Deutsche Klinik. 13. 1865. — Naumann: Untersuchungen über die physiolog. Wirkungen der Hautreizmittel. Prager Vierteljahrsschr. 1863. Die Epispastica. Ibid. XCIII. p. 133. 1867.

Senfpräparate. Breslauer Gewerbebl. Nr. 3. 1863. — Rigollot: Journ. de méd. de Brux. Sept. p. 272. 1867. — St. Martin: Bull. génér. de Thér. LXXIII. p. 269. 1867. — Lamberg: Upsala Läk. Sällsk. Handl. II. Nr. 6. p. 469. 1867. — Cavagnis: Ann. univers. CCI. p. 268. August 1867. — Lebaigne: Dublin Press and Circ. November 1868. — Robertson: Brit. med. Journ. 25. November. 2. 9. December 1871. — Paalzow: Pflüger's Archiv 1871. — Schüller: Berliner klin. Wochenschr. 25. 26. 1874.

Vesicantien. Engel: De vesicant. effect. Hal. 1774. — Pouteau: Prakt. Bemerkungen über den Gebrauch der Blasenpflaster. — Carlisle: On blisters, rubef. u. s. w. London 1826. — Dechilly: Gaz. des hôpit. Nr. 53. 1850. — Martin Solon: Bull. de Thér. Nr. 38. 1850. — Desnoix (Thapsia): Journal de Bruxelles. XLIV. p. 261. 1867. — Bricheteau: Bull. de Thér. LXXV. p. 481. 1868. — Voigt: Arch. der Heilkunde. p. 420. 1869. — Dauvergne: Bull. de Thér. LXXVII. p. 193. 1869. — Montgomery: St. Louis med. and surg. Journ. N. S. VI. p. 316. 1869. — Misseron (Thapsia): Union 3. 1870. — Delpech u. Guichard: Gaz. de Paris. 14. 1870.

Jodtinctur. Schede: Arch. f. klin. Chir. XV. p. 14. 1873.

Fontanelle. Fr. Hoffmann: Diss. de fontic. usu med. Hal. 1727. — Boehmer: Diss. de fontic. eorumque effectib. Hal. 1781. — A. G. Weber: Allg. Helkologie. p. 246. Berlin 1792.

Haarseil. Mauchart: De setac. nuchae u. s. w. Tübingen 1742. — Bouvier: Mém. de la Soc. de chir. de Paris. IV. 1854. — Malgaigne: Revue médico-chir. Paris 1855. — Metzig: Ein verbessertes Haarseil. Froriep's Not. 4. 1858. — Watson: Transact. of clin. Society I. p. 17. 1872.

Impfen.

Jenner: An inquiry into the causes and effects of the variolae vaccinae known by the name of the cow-pox. London 1798. (Uebers. von Ballhorn). — Jenner: A continuation of facts and observations of the variolae vaccinae. London 1800. — M. Langenbeck: Die Impfung der Arzneikörper. Hannover 1856. — Curschmann: Pocken. In Ziemssen's Handbuch der spec. Pathol. und Therapie. 2. Band. 1874.

Klystier.

Lhommée: Emploi des lavements forcés dans un cas d'invagination. Gaz. des hôpit. Febr. 1853. — Passavant: Deutsche Klinik. p. 503. 1862. p. 3. 1863. — Isnard: Des injections forcées dans l'occlusion intestinale. Union méd. de la Provence. 1866. — Pollak: Wien. med. Presse. Nr. 40. 1870. — Fleischmann: Jahrb. f. Kinderheilk. IV. p. 275. 1871. — G. Simon: Arch. f. kl. Chir. XV. p. 122. 1873.

§. 1. Die allgemeine Operations- und Instrumentenlehre ist das A B C des Chirurgen. Wer eine Kunst, eine Wissenschaft praktisch ausübt, hat wenig Neigung sich noch um deren Anfangsgründe zu kümmern; man denkt nicht mehr ans Buchstabiren, wenn man eine fremde Sprache lesen und reden kann. Und doch greift in den Naturwissenschaften die fortschreitende Bewegung auch in ihre Elemente zurück, sodass manche von Zeit zu Zeit ihr Ansehn verändern, und neue hinzukommen können. Diesem Wechsel unterliegt auch die allgemeine Operations- und Instrumentenlehre; sie sollte daher nicht von vornherein als zu langweilig vom Praktiker ganz bei Seite geschoben werden. Viel wichtiger ist es jedoch den Studenten daran zu erinnern, dass er auf die Anfangsgründe der operativen Chirurgie nicht zu vornehm herabblickt, weil ihm Manches darin als ganz selbstverständlich erscheint. Gelernt will Alles sein, und selbstverständlich ist ein gefährliches Wort, besonders hier, wo so manche Handgriffe des alltäglichen Lebens in die Operationslehre mit hinübergenommen werden. Ein Student, welcher in der Klinik seinen Lehrer mit grosser Gewandtheit operiren sieht und vielleicht schon weiss, dass diese Amputationsmethode von einem englischen, jene von einem französischen Chirurgen angegeben ist, nimmt leicht den Eindruck mit nach Hause, dass zumal die kleinen Hülfsleistungen, das Abtupfen des Bluts, die Besorgung der Instrumente, die Lagerung des Kranken und vieles Andere so ausserordentlich einfach sind, dass es überflüssig erscheint darüber noch Worte zu verlieren. Jetzt soll er zum ersten Male bei einer Operation assistiren. Das Blut spritzt im Bogen aus einer Arterie, welche unterbunden werden muss. „Abtupfen“ ruft ihm sein Lehrer zu, als er etwas verblüfft über den starken Blutstrahl nicht ordentlich aufgepasst hat. Hastig wischt er nun mit dem Schwamm über die Wunde hin in der Weise, wie jeder Laie wischt, und presst dabei alles Wasser aus. Es wird zum Abpräpariren eines Hautrandes ein scharfer Haken verlangt; der Student giebt denselben mit dem scharfen Ende dem Professor in die Hand. Stolz darauf die verschiedenen Methoden der Operation am Schnürchen zu wissen, trat der Student zum ersten Male an den Operationstisch. Und etwas kleinlaut am Ende der Operation ärgert er sich von seinem Lehrer daran erinnert zu sein, dass der Schwamm vorher fest ausgepresst und auf die blutende Stelle angedrückt werden muss, dass man jedes Instrument und zumal ein scharfes mit dem Griff dem Operateur in die Hand geben

muss, damit dieser dasselbe nicht erst umzudrehen nöthig hat und sich nicht verletzt. Diese Lehrzeit muss ein Jeder durchmachen; darin liegt nichts Beschämendes. Es soll nur zeigen, dass auch die einfachsten Sachen gelernt sein wollen und nicht als etwas Selbstverständliches über die Achsel angesehen werden dürfen.

Die allgemeine Operations- und Instrumentenlehre hat auseinanderzusetzen, was vor, während und nach jeder Operation zu berücksichtigen ist, welche allgemeinen Grundsätze für Indicationen und Contraindicationen derselben bestehen, wie man seinen Plan macht, wie das Local, die Lagerung des Kranken u. s. w. beschaffen sein müssen, welche Instrumente bei den meisten Operationen gebraucht und wie sie angewendet werden.

Allgemeine Operationslehre.

§. 2. Einem jungen Mediciner auseinanderzusetzen, was eine „Operation" ist, hat just soviel und sowenig Werth, als einem angehenden Maler zu sagen, was ein Gemälde ist. Jeder Laie weiss, was man unter einer chirurgischen Operation versteht. Desshalb ist es überflüssig sich mit einer Begriffsbestimmung abzuquälen, da diese entweder in möglichster Einfachheit mit dem allgemeinen Sprachgebrauch nicht übereinstimmt, oder zu einem vielgestaltigen Monstrum anschwillt. Wer unter Operation „jede kunstgemässe Handleistung, die einen therapeutischen Zweck hat", versteht, und das ist wohl die einfachste Erklärung, muss nothwendig das Aufpinseln von Jodtinctur eine Operation nennen. Das thut aber weder der Chirurg noch der Laie.

Man kann ein und dasselbe Leiden auf verschiedene Weise zu heilen suchen. Hat ein Kranker einen Stein in der Harnblase, so schneidet der Chirurg entweder die Blase auf und nimmt den Stein heraus (Steinschnitt), oder er führt durch die Harnröhre ein Instrument in die Blase und zerbricht damit den Stein (Steinzertrümmerung). In beiden Fällen operirt der Chirurg in so verschiedener Weise, mit so verschiedenen Instrumenten, wodurch beide einen ganz ungleichen Charakter erhalten, dass Steinschnitt und Steinzertrümmerung als zwei besondere Operationen angesehen werden müssen. Soll ein Steinschnitt gemacht werden, dann kann der Operateur die Blase entweder oberhalb der Symphyse, oder vom Damm aus, oder vom Mastdarm aus öffnen. Man erreicht somit denselben Zweck (die Eröffnung der Blase) von drei verschiedenen Stellen her. Diese verschiedenen Arten der Operation nennt man Operationsmethoden, Operationsverfahren. Der Name Methode ist nur dann berechtigt, wenn er einen wesentlichen Theil einer Operation betrifft, welche bei ein- und demselben Leiden ein- und denselben Zweck zu erreichen sucht. So kann auch eine ganz veränderte Form des Schnitts zur Aufstellung einer Operationsmethode führen, wie z. B. bei der Amputation, wo man die Weichtheile entweder cirkelförmig oder lappenförmig trennt (Cirkelschnitt, Lappenschnitt). Handelt es sich dagegen bei einem Operationsverfahren nur um ganz geringe Unterschiede, auf welche wenig

oder gar nichts ankommt, dann spricht man von Modificationen. Aehnlich ist es bei den Instrumenten. Der scharfe Haken hat in der Regel eine einzige Spitze; es giebt aber auch Haken mit zwei, drei oder vier Spitzen, mithin Modificationen des einfachen scharfen Hakens. In gewissen Fällen, z. B. bei Amputationen und Resectionen nach Verletzungen unterscheidet man primäre, intermediäre und secundäre Operationen, je nachdem man in den ersten 3 Tagen, oder zwischen dem 4. bis 7. Tage, oder noch später operirt. Da diese Tageseintheilungen indess bei den Autoren sehr differiren, so richtet man sich auch nach den örtlichen und allgemeinen Zuständen des Verletzten, nennt primär diejenigen Operationen, welche an noch nicht infiltrirten Theilen gemacht werden, intermediär solche, wo Infiltrations- und Reactionserscheinungen bestehen, secundär diejenigen nach völligem Eintritt der Eiterung, und schliesslich Spätoperationen, welche nach Jahr und Tag vorgenommen werden. In seltenen Fällen spricht man von Radical- und Palliativoperationen, je nachdem dieselben das Leiden gründlich, oder nur ein Symptom beseitigen.

In diesen wenigen „allgemeinen" Kunstausdrücken bewegt sich die Sprache des operirenden Chirurgen. Dieselben scheinen jedoch dem chirurgischen Schriftsteller zur Einführung in die Operations- und Instrumentenlehre nicht zu genügen; er bringt noch eine Menge von Kunstwörtern und Eintheilungen aufs Papier, welche aber leider meistens nicht logisch durchführbar sind und ausserdem von keinem Praktiker in den Mund genommen werden. Der Schriftsteller hat die Pflicht seinen Gegenstand übersichtlich zu ordnen und abzuhandeln, kann daher gewisse Eintheilungen nicht entbehren; aber nur dem Inhaltsverzeichniss und seiner Paragraphen zu Liebe hat er nicht nöthig neue Worte zu bilden. Man freut sich veraltete Namen wie Chirurgia instrumentalis und manualis, Cheiristik, Akologie und andere, welche ebenfalls nur der Eintheilung wegen gebildet waren, glücklich losgeworden zu sein, und immer wieder kommen neue, überflüssige hinzu. Wozu das Wort „Manualoperation", welches der Praktiker nie ausspricht? Nie kündigt ein Professor seinen Schülern an, dass er eine „Instrumentaloperation" machen will. Wie der Chirurg spricht, so soll er auch schreiben; wie er aber nicht spricht und doch schreibt, das lehren folgende Zeilen.

§. 3. Unter Elementaroperationen versteht man die allgemeinsten operativen Vorgänge, aus welchen alle grösseren Operationen zusammengesetzt sind: das Schneiden, Stechen, Sägen u. s. w. Schneidet man einen Abscess auf, so sagt man nicht, man habe eine »Elementaroperation«, sondern eine »Operation« gemacht, wenn man es überhaupt so nennen will, denn der Chirurg von Fach zählt die Eröffnung eines Abscesses nicht zu seinen Operationen. Soll ein Bein abgenommen werden, so schneidet man Haut und Muskeln durch u. s. w.; dabei nennt man aber das Schneiden nicht eine Operation, es ist nur ein Theil derselben, welche in diesem Falle Amputation heisst. Man sieht also, dass das Wort Elementaroperation keinen fest begrenzten Begriff hat und, obwohl verständlich, dem widerspricht, was man im Leben Operation nennt. — Diese Elementaroperationen, auch einfache Operationen genannt, bringt man nach alter Sitte in zwei Hauptabtheilungen: Trennung und Vereinigung. Wer damit seine Uebersicht erleichtern will, mag es thun, aber kein Chirurg redet heutzutage mehr von Diaeresis und Synthesis. —

Man unterscheidet eine Operationsmethode von dem ihr untergeordneten Operationsverfahren und will mit jener eine wesentliche, mit diesem eine geringere Verschiedenheit in der Ausführung der Operation andeuten. Die Berechtigung dieser Unterscheidung ist zweifelhaft, allein bei sämmtlichen Operationen [illegible] Methoden und Verfahren unterscheiden zu wollen, ist [illegible], daher denn auch die Chirurgen in ihren Beschreibungen sich bald dieses, bald jenes Wortes bedienen, ohne dabei unverständlich zu werden. — Man theilt auf dem Papier eine Operation in verschiedene Operationsacte. So bildet bei einer Amputation die Durchschneidung der Weichtheile den ersten Act, die Ablösung des Periosts den zweiten Act, die Durchsägung des Knochens den dritten Act u. s. w. Bald [illegible] Wechsel des Instruments, bald das Operiren an einer anderen Stelle [illegible] Act beginnt, der einer auf den andern nach bestimmter Regel folgt. Eine solche Theilung kann die plastische Auffassung erleichtern, aber in der Praxis hat man mit solchen Acten nichts zu thun, weil die Operation [illegible] Vorgang [illegible] Messingröhre z. B. einen Glasscherben [illegible] — Man den Mitteln [illegible] Diese Ausdrücke [illegible] Der Chirurg macht keine [illegible] — Man unter- [illegible] die Extraction einer [illegible] und doch kann [illegible] wenn die Kugel in der Nähe eines [illegible] der Schriftsteller [illegible]

Wie lernt man operiren?

§. 4. In der Vorlesung hört der Student, im Handbuch liest und in der Klinik sieht er, wie man es machen soll; an der Leiche übt er sich, und schliesslich assistirt und operirt er selbst unter der Leitung seines Lehrers. Es giebt also der Wege des Studiums viele. Alle müssen durchwandert, und nicht ein einziger darf vernachlässigt werden in dem Glauben, derselbe sei weniger interessant, wennschon im Anfange der praktische Unterricht obenan steht. Ist die Vorlesung über Operationslehre, welche so viel als möglich demonstrativ sein soll, geschlossen, dann kommen die Uebungen an der Leiche an die Reihe. Die Frage, auf welche Weise der Student praktisch in die Lehre genommen wird, ist nicht gleichgültig. Soll derselbe auf die verschiedenen Handgriffe einexercirt, oder ihm möglichst freie Wahl gelassen werden? Hierüber entscheidet nicht der todte Buchstabe des Lehrbuchs. Manches ist gleichgültig, manches vortheilhaft, manches Regel. Nichts kommt darauf an, ob man die Scheere zwischen Daumen und drittem Finger, oder zwischen Daumen und viertem Finger hält; ebenso ist es für manchen Schnitt gleich, ob das Messer wie eine Schreibfeder oder wie ein Violinbogen gehalten, ob mit dem Messer oder der Scheere geschnitten wird. Das Entscheidende liegt in der geschickten Haltung und Führung des Instruments. Genügen beide den Anforderungen des Lehrers, dann wird er seinen Schüler ruhig gewähren lassen und nicht darauf dringen, dass er hier ein gerades Messer nimmt, wenn derselbe ein convexes gewählt hat, dass dieser oder jener Finger genau an die Stelle des Instruments zu liegen kommt, welche das Lehrbuch vorschreibt. Zeigt sich aber der Student überhaupt darin ungeschickt, dann wird er mit Strenge unterwiesen werden müssen, und diese Strenge ist keine Pedanterie. Auch der einfachste Handgriff will gelernt sein. Der Eine bindet eine doppelte Schleife auf diese, der Andere auf jene Weise, je nachdem er es von Jugend auf gelernt hat. Sind beide Schleifen gleich gut gerathen, dann wird kein Lehrer verlangen, dass sein Schüler genau dieselben Handgriffe, wie er selbst, dabei wählt. Das wäre pedantisch, aber der ungeschickte Student wird das kleine Kunststück so lange üben müssen, bis er es geläufig machen kann; und dass ihm bei dieser trockenen Technik die Lust nicht vergeht, dafür muss die Frische seines Lehrers sorgen. Ist es also für gewisse Fälle gleichgültig, ob man das Messer oder die Scheere zum Schnitt wählt, so giebt es dagegen andere, wobei dem Schüler die Vortheile der Scheere auseinandergesetzt werden müssen, wenn er z. B. in der Tiefe nahe bei grossen Gefässen schneidet, welche leichter mit dem Messer verletzt werden können. Hier wird also der praktische Vortheil eine Wahl des Instruments von Seiten des Schülers nicht zulassen. Schliesslich giebt es aber auch gewisse allgemeine Regeln, an welchen unter allen Umständen festgehalten werden muss. So wird die Haut stets senkrecht, und nie in schräger Richtung durchschnitten; setzt daher der Schüler zumal bei einem kreisförmigen Schnitt das Messer schräg an, dann darf ihm hierin kein Pardon gegeben werden.

Handelt es sich um die Einübung einzelner Operationsmethoden,

so fragt es sich, wie weit man dieselbe ausdehnen soll. Wenn eine Hauptaufgabe des Operationscursus darin besteht, den Schüler im Allgemeinen so gewandt als möglich zu machen, so wird man ihn die schwierigsten Schnittführungen lehren, die schwierigsten Operationen an der Leiche machen lassen, unbekümmert darum, ob dieselben in der Praxis häufig oder selten in Anwendung kommen. Das heisst aber nicht soviel, dass der Schüler die unzähligen Operationsmethoden sämmtlich an der Leiche einüben soll. Im Gegentheil: eine einzige Methode soll er in möglichster Vollkommenheit ausführen lernen. Dazu ein Paar praktische Beispiele. Der Student wird aufgefordert die Arteria anonyma zu unterbinden. Er hält diese Uebung für ziemlich überflüssig, weil ihm kurz vorher sein Lehrer gesagt hat, dass, so lange es in der Welt eine Chirurgie giebt, diese Operation nur 18 Mal an Lebenden gemacht ist. Wozu also? Er soll diese Ligatur üben, nicht um etwa in seiner späteren Praxis so und so vielen Kranken die Anonyma zu unterbinden, sondern um geschickt operiren zu lernen, d. h. um in diesem Falle den Vagus, Recurrens, Phrenicus, die Pleura nicht zu verletzen. Derartige Operationsübungen werden ihn im Allgemeinen gewandt machen, damit er im späteren Leben, wo häufig anders geschnitten wird, als es in den Büchern steht, sich zu helfen weiss. Es kommt die Exarticulation des Oberarms an die Reihe, eine Operation, für welche ungefähr 30 verschiedene Methoden erfunden sind und in den Büchern beschrieben werden. Allein der Professor begnügt sich in der Praxis mit zwei bis drei Methoden, und der Student braucht im Operationscursus nur auf eine Einzige eingeübt zu werden, denn die Menge der verschiedenen Schnittführungen würde ihn verwirren. Diese eine Methode, welche seinem Lehrer die gebräuchlichste ist, soll nun auch der Schüler mit möglichster Präcision ausführen lernen. Es kann also hier von einer freien Wahl der Methode beim Studenten keine Rede sein. Beherrscht er eine, resp. die beiden Hauptmethoden im Operationscursus vollkommen, dann lernen sich in der Praxis andere Methoden, welche durch die Umstände geboten werden, von selbst. Den grösssten Nutzen wird die Operationsübung dann gewähren, wenn dem Studenten bei jedem Schnitt an der Leiche die Vorstellung vorschwebt, als schneide er in den Körper eines lebenden Menschen. Dann wird er auch einsehen, dass das planlose Herumschnippeln und nochmalige Absäbeln von bereits amputirten Gliedern vollständig werthlos ist. Wennschon bei dem verschiedenen Grade von technischer Gewandtheit, welche die Schüler in den Operationscursus mitbringen, ein pedantisches Einexerciren nach ein- und derselben Schablone verkehrt sein würde, so müssen die Zügel doch immer fest angezogen bleiben. Desshalb sei die Schule, in welcher der Student aufwächst, stramm aber lebendig.

§. 5. Von Zeit zu Zeit tauchte der Gedanke auf die Operationsübungen an der Leiche durch Nachahmung der Blutung instructiver zu machen. Man empfahl eine permanente Injection von roth und blau gefärbtem Wasser in die Arterien und Venen mittelst Spritzen oder durch starken Druck, indem das Wasser aus grossen, hoch oben in den Anatomiegebäuden angebrachten Reservoirs in Kautschuckröhren fliessen und diese mit der Leiche in Verbindung gebracht werden

sollten. Ein solches Operiren unter stetem Wasserdruck ist für eine einzelne Operation wohl zu ermöglichen, jedoch auf die Dauer nicht anwendbar, weil man nicht nach jeder Operation alle Gefässe, aus denen Wasser läuft, wieder zubinden kann.

Operationsübungen an lebenden Thieren, welche früher den jungen Leuten empfohlen wurden, sind heutzutage mit Ausnahme einiger Augenoperationen ausser Gebrauch; man beschränkt dieselben mit Recht auf Experimente. Als Uebungen haben sie weniger Werth, weil für eine grosse Anzahl von Operationen die anatomischen Verhältnisse zwischen Thier und Mensch zu verschieden sind. Damit aber der Student etwa seine Blutscheu überwinde, hat er nicht nöthig einem Hunde das Bein zu amputiren; das gelingt ihm in der Klinik leicht durch häufiges Ansehen von Operationen, wenn er nur die ersten Male sich tapfer hält.

§. 6. In den letzten Semestern wird dem Schüler Gelegenheit gegeben unter der Leitung des Lehrers zu assistiren und selbst zu operiren. Erst dadurch wird seine Selbständigkeit, die Sicherheit und das Gefühl der Verantwortlichkeit geweckt. Die Heranbildung dieser Eigenschaften hat unendlich grösseren Werth, als das Einpauken der verschiedenen Operationsmethoden. Denn von dem Tage an, wo der junge Doctor die Klinik verlässt und in die Praxis eintritt, kann das Publikum von ihm verlangen, dass er lebensrettende Operationen, welche auf der Stelle ausgeführt werden müssen, zu machen versteht. Diese Operationen sind aber nicht immer die leichtesten. Es ist daher Pflicht des Lehrers seinem Schüler so häufig als es die Umstände gestatten, das Messer in die Hand zu geben und ihn bei der Nachbehandlung speciell zu beschäftigen. Bei einer einzigen Amputation, welche der Student selbst macht und selbst nachbehandelt, lernt er mehr, als von zwanzig Amputationen, welche er hoch oben vom Amphitheater mitansieht. Aus Büchern und vom Zusehen allein kann man nicht lernen Arterien unterbinden; das will praktisch geübt sein. Es genügt nicht, dass der Student die Handgriffe für den Gebrauch der Pincette kennt, er muss auch sorgfältig unterbinden lernen und dabei im Stande sein Ruhe und Geistesgegenwart zu bewahren. Das Schneiden an sich macht die Hand nicht zittern, wohl aber der Gedanke an die Blutung, und desshalb ist für Anfänger das Unterbinden der Arterien die beste Vorschule zum Operiren. Zu berücksichtigen ist, dass das Operiren der Studenten fast nur an kleineren chirurgischen Kliniken zu ermöglichen ist, wo der Lehrer seine Schüler genau kennt und weiss, was er der Geschicklichkeit des Einzelnen überlassen darf. Reichere Gelegenheit sich technisch auszubilden findet dann derjenige, welcher noch einige Jahre lang als Assistent auf einer chirurgischen Abtheilung dient. Damit beginnt die eigentliche Schule für den Fachchirurgen. Heutzutage operiren Studenten und Assistenten häufiger als früher. Es ist etwas ganz Gewöhnliches, dass Letztere bei Abwesenheit ihres Chefs in den Ferien viele schwierige Operationen ausführen; ja ein Professor nimmt keinen Anstand mehr alle Operationen, welche die Assistenten auf seiner Klinik machen, in seine eigene Statistik mit aufzunehmen, mögen sie gut oder schlecht verlaufen. Durch die Methode der modernen Klinik erklärt es sich, dass jetzt in

der Privatpraxis viel gewandter und häufiger operirt wird als vor 30 Jahren, dass die Operationstüchtigkeit nicht mehr ein Monopol der Professoren ist und einzelne Praktiker ihnen darin nicht im Geringsten nachstehen.

§. 7. Dieser Vorzug unserer modernen Chirurgie hängt mit manchen Verschiedenheiten zwischen Sonst und Jetzt zusammen, und führt uns schliesslich zu der Frage, welche Stellung heutzutage Operation und Operateur einnehmen. In der nicht sehr fern liegenden Zeit, wo die Chirurgie sich eine gleichberechtigte Stellung mit der Medicin erst erkämpfen musste, diente ihr die glänzende Operation als Waffe. Der Operateur liess sich bewundern und seine Schnelligkeit im Operiren mit der Secundenuhr nachrechnen. Das eigene Ich der alten Chirurgen trat so sehr in den Vordergrund, dass sie nicht gern das Messer aus der Hand gaben und den Schüler operiren liessen. Mit Aengstlichkeit wurde das Renommée gehütet, mit Zurückhaltung ein Blick in die Klinik gestattet, eine misslungene Operation selten veröffentlicht. An diesem edlen und feigen Egoismus, auch wohl gepaart mit der Furcht von der Jugend überflügelt zu werden, scheiterte häufig die Entwicklung jüngerer Kräfte. Wir dürfen indessen nicht verschweigen, dass schon vor [illegible] Jahren die besten Chirurgen der Operation ihre richtige Stellung anwiesen. [illegible]

schickt sein muss, unterliegt nicht allein keinem Zweifel, sondern gilt als etwas ganz Selbstverständliches; allein die manuelle Geschicklichkeit an sich ist nicht der oberste, und noch viel weniger der alleinige Maassstab, nach welchem derselbe beurtheilt werden darf. Ein Musiker, welcher heutzutage sein Instrument nicht beherrscht und darin hinter den Anforderungen der Zeit weit zurückbleibt, wird gar nicht mitgerechnet; aber über der Technik steht die geistige Auffassung, das Denken des Künstlers. Auch der chirurgischen Technik, welche gelernt sein will, dauernd geübt und dauernd vervollkommnet werden muss, wird man die ihr gebührende Anerkennung gewiss nicht versagen; dennoch bleibt die Hand des Chirurgen immer nur das Werkzeug seines Geistes.

Wir gehen zur Operation über.

Vor der Operation.

§. 8. Jeder Mensch fürchtet den Schmerz; desshalb hat jede Operation für den Kranken etwas Abschreckendes. Vor dem Chloroformiren an sich ängstigt sich schon Mancher, und abgesehen davon, dass die Versicherung absoluter Schmerzlosigkeit während der Narcose nur mit Zögern geglaubt wird, weiss der Kranke, dass bei einem kleinen Schnitt oder Stich nicht gern chloroformirt wird, und noch viele Schmerzen nach Vollendung der Operation ertragen werden müssen. Wennschon die Chirurgie im Allgemeinen sich eines grösseren Vertrauens im Volke erfreut als die Medicin, so hat doch zumal bei grösseren Operationen jeder Laie, auch der ungebildete Bauer, das Bewusstsein, dass der Chirurg für den Ausgang der Operation mit absoluter Sicherheit nicht einstehen kann. Fest überzeugt, dass die Amputation das einzige Rettungsmittel ist und so geschickt als möglich ausgeführt wird, giebt der Kranke dieselbe zu; er hofft gesund zu werden, allein des Gedankens, doch möglicherweise daran sterben zu können, wird er sich sicherlich nicht immer erwehren können. Es ist ein Glück, dass die Kranken und ihre Angehörigen von uns nur die grösseste Geschicklichkeit und treueste Pflichterfüllung, aber in Betreff des Ausgangs der Operation nichts Uebermenschliches verlangen. Wie viele Verwünschungen würden sonst am Todtenbette eines Operirten auf unser Haupt geschleudert werden! Hierin trifft der Volksinstinct mit den Grenzen unserer Kunst zusammen. Aber leider sind dieselben enger gezogen; und desshalb haben wir die Verpflichtung jede Operation, auch die geringfügigste, mit männlichem Ernst und dem Gefühl der vollen Verantwortlichkeit zu überlegen, bevor wir dem Kranken dieselbe anrathen. Kein Chirurg kann die Folgen seiner Operation mit absoluter Sicherheit vorhersehen, wennschon dieselbe und unser Vertrauen auf die Kunst durch J. Lister's antiseptische Wundbehandlung in einem so staunenswerthen Grade zugenommen hat, dass wir bei der Erinnerung an Sonst und Jetzt wie einst der alte Heim vor Freude den Hut hoch in die Luft schwenken dürfen. Was früher fast ganz ausser unserer Macht lag, ist uns jetzt zum Theil wenigstens in die Hand gegeben: wir sind im Stande auf den Verlauf der Wundheilung einen wesentlichen Einfluss zu üben,

indem wir den accidentellen Wundkrankheiten mit Erfolg entgegentreten. Allein von der Erde verschwunden sind dieselben heutzutage noch nicht. Pyämie und zumal Erysipel können entstehen, wenn auch nur vereinzelt, aber an diesem vereinzelten Falle kann der Kranke sterben. Alles dieses ist jedoch nicht gleichbedeutend mit ängstlichem Hin- und Herschwanken vor einer Operation. Wir werden nicht zögern einen einfachen Abscess mit dem Messer zu eröffnen aus Furcht, dass von der Schnittwunde aus sich möglicherweise Rose oder Brand entwickeln, welche den Kranken ins Grab bringen können; das gliche der Furcht sich in einen Eisenbahnzug zu setzen, weil vielleicht die Locomotive entgleisen könne. Andererseits wissen wir, dass einem Kranken, welcher dem Ersticken nahe ist, die Luftröhre aufgeschnitten werden muss, soll er nicht in kürzester Zeit sterben. Luft muss er auf alle Fälle haben; ob er dann vielleicht einige Tage nachher an einer Lungenentzündung zu Grunde geht, kommt im Moment der höchsten Lebensgefahr nicht in Frage. Zwischen diesen Grenzen der unbedeutendsten und einer lebensrettenden Operation, über deren Nothwendigkeit unsere Wissenschaft keinen Zweifel zulässt, sodass sie dem zögernden Chirurgen das Sicherheitsgefühl gleichsam aufdrängt, liegen aber unzählige Zustände, bei denen man reiflich überlegen muss, ob man das Recht hat in den Körper des Menschen hineinzuschneiden, ob eine Operation angezeigt ist oder nicht. Die nothwendigste Vorbedingung dazu ist die Sicherheit der Diagnose. Wir stehen damit vor den Indicationen und Contraindicationen der Operation.

1) Indicationen und Contraindicationen.

§. 9. Die Frage, ob in einem bestimmten Falle eine Operation indicirt ist, kann eine der schwierigsten für den Chirurgen sein, weil ihm bei seiner Beantwortung zu viele unbekannte Factoren entgegentreten. Zu allen Zeiten giebt es einzelne Operationen, über deren Existenzberechtigung man nicht einmal einig ist. Dabei erwächst die Schwierigkeit der Beurtheilung zunächst aus der allmähligen Entwicklung unserer Wissenschaft, wird daher auch von dem kenntnissreichsten Chirurgen empfunden. Man greife einmal in die Geschichte der Ovariotomie. Vor 30 Jahren verurtheilte Dieffenbach dieselbe mit folgenden Worten: „Sie bringt weder dem Kranken, noch dem Arzte Segen; die unerfahrene kühne Jugend lässt sich wohl dazu hinreissen, der Erfahrene wird davor zurückschrecken, er weiss, was ein Mensch ertragen kann und was nicht." Bis zum Jahre 1858 war in den grossen Spitälern Londons nur eine einzige Ovariotomie mit günstigem Erfolge gemacht. Zwar gab es damals schon einige Chirurgen, welche diese Operation warm befürworteten, allein in den meisten und vorzüglichsten Schriften über Chirurgie und Frauenkrankheiten wurde über sie ein unbedingtes Verdammungsurtheil gefällt. Diese Opposition hat Jahre lang fortgedauert, bis die günstigen Erfolge aus dem kleinen Samaritanhospital von Spencer Wells bekannt wurden. Dieser Chirurg hat binnen 18 Jahren über 900 Ovariotomieen gemacht, und zwar mit den schönsten, stets zunehmenden Erfolgen: 679 Heilungen und 221 Todesfälle, also 24,5 Procent Mortalität.

Multiplicirt man die Zahl der Heilungen mit 29 (d. h. der Durchschnittszahl der Jahre, welche in England jede Kranke durch die Operation gewinnt), so erhält man die Summe von 19,691 Jahren als Gewinn von Menschenleben! (Dass der Virginier MacDowell, welcher 1809 in Kentucky die erste Ovariotomie nach wissenschaftlichen Grundsätzen und zwar mit Glück machte, nachher noch 12 Ovariotomieen mit 7 Heilungen ausgeführt hat, ist Decennien hindurch unbekannt geblieben und erst in der Neuzeit entdeckt.) Es gab Perioden, in welchen die Ligatur der Carotis, die Tracheotomie wegen ihrer Gefahr verbannt wurden; jetzt zweifelt Niemand mehr an ihrer Berechtigung. Die Zeit liegt nicht fern, wo man die operative Eröffnung eines Gelenks für einen lebensgefährlichen Eingriff hielt; wie anders seit Einführung der antiseptischen Wundbehandlung. Der Chirurg bleibt mit seinem Urtheil stets das Kind seiner Zeit, und nichts ist trügerischer als seine Prophetengabe. Allerdings ist eine Sicherheit im Urtheil nöthig: wir müssen wissen, was wir wissen, und unsere Fortschritte oder Rückschritte controliren können. Allein jene Sicherheit, mit welcher ein Jeder gern zu imponiren sucht, hat nur dann Werth, wenn sie auf richtige, möglichst viele Erfahrungen und begründete Schlussfolgerungen basirt ist, welche auf der Höhe der Wissenschaft stehen. Dann trifft den Chirurgen kein Vorwurf, wenn sein Urtheil sich in späteren Jahren als falsch erweist. Heute noch sind wir berechtigt diese oder jene Operation als chirurgische Frivolität und Prostitution der chirurgischen Wissenschaft zu brandmarken; allein vielleicht schon morgen ist ein Chirurg im Stande an der Hand seiner pathologisch-anatomischen und experimentellen Untersuchungen, seiner klinischen Beobachtungen und literarischen Forschungen den Werth dieser Operation auseinanderzusetzen. Erweisen sich seine Untersuchungen als richtig, dann handelt es sich um einen Fortschritt in der Chirurgie, und das frühere verdammende Urtheil fällt als falsch in sich zusammen. Uebrigens ist die Zahl der Operationen, über deren Existenzberechtigung eine Entscheidung gefordert wird, zu jeder Zeit ausserordentlich klein.

Dagegen stellt uns die Praxis alltäglich vor die Frage, ob in einem bestimmten Falle eine Operation nothwendig ist oder nicht. So verschiedenartig die Krankheiten sind, so sehr wechseln auch die Gesichtspunkte, welche für die Bestimmung der Indication oder Contraindication der Operation berücksichtigt werden müssen. Es handelt sich für den Chirurgen um ein fortwährendes gegeneinander Abwägen der verschiedensten Umstände. Auf der einen Wagschale liegen die Gefahren oder Beschwerden der Krankheit; aber nicht allein, hinzu kommen die äusseren und constitutionellen Verhältnisse des Patienten und vieles Andere. Die zweite Schale trägt die Gefahr der Operation an sich und ihre Folgen. Bei diesem Abwägen alles dessen, was für und wider die Operation spricht, liegt die grosse Schwierigkeit darin, dass wir nicht mit Grammgewichten wiegen können, dass uns Vieles unbekannt ist und ganz ausser dem Bereich unserer Berechnung liegt. Desshalb ist auch in manchen Fällen die Entscheidung über die Operation viel schwieriger als die Ausführung derselben. — Für uns kommen an dieser Stelle nur allgemeine Gesichtspunkte in Betracht; aber schon die nächsten Zeilen werden uns lehren, dass sogar bei

diesen von einer irgendwie mathematischen Sicherheit keine Rede ist. Die Chirurgie kann zwar gewisse allgemeine Regeln nicht entbehren; nur unterliegen dieselben im speciellen Falle ausserordentlich vielen Modificationen, wodurch einerseits jede Principienreiterei lahm gelegt, auf der andern Seite das Studium sehr erschwert wird. Aber eben darin liegt auch für uns der unendliche Reiz.

Unumstösslich ist der Grundsatz, dass eine Operation nur ein Mittel zur Heilung, und niemals selbst Zweck ist. Sie ist mithin nur dann gestattet, wenn die von ihr zu erwartenden Vortheile, d. h. die Beseitigung oder Besserung der Krankheit die vorhandenen oder zu befürchtenden Störungen derselben überwiegen; mit anderen Worten, wenn die Folgen der Operation günstiger sind als der Verlauf der Krankheit ohne Operation. Entweder handelt es sich um die Rettung des Lebens, oder um die Wiederherstellung einer Function, die Hebung einer Verunstaltung, sogar um das Stillen des Schmerzes u. s. w.

Eine Operation ist indicirt

§. 10. 1) wenn sie lebensrettend wirkt. — Kann das Leben nur allein durch eine Operation erhalten werden, dann herrscht über ihre Zulässigkeit kein Zweifel. Diese sogenannte Indicatio vitalis tritt sowohl bei acuten als chronischen Fällen ein. Der Kranke verblutet, wenn die Wunde der Carotis nicht rasch geschlossen wird; er erstickt, wenn bei einer schweren Fractur des Kehlkopfs die Luftwege nicht geöffnet werden. Desshalb muss operirt werden. Ebenso in chronischen Fällen, wozu Amputationen, Gelenkresectionen, Steinschnitt u. s. w. gehören. Der Zustand, in welchen der Kranke nach einer lebensrettenden Operation versetzt wird, ist Nebensache. Man macht die Tracheotomie, auch wenn der Kranke zeitlebens eine silberne Röhre tragen muss; man amputirt, trotzdem der Kranke verstümmelt wird und ein hölzernes Bein tragen muss.

2) Wenn die Operation das einzige Mittel ist, um ein Uebel zu heilen oder zu bessern, aber die mit ihr verbundene Gefahr geringer ist als das Fortbestehen der Krankheit. — Eine angeborene Spalte der Lippe kann durch nichts Anderes geheilt werden als durch eine Operation; wird also nicht operirt, dann behält der Kranke die Hasenscharte sein ganzes Leben lang und hat ihre Beschwerden zu ertragen. Letztere aber sind grösser als die Gefahr der Operation, diese mithin indicirt. Auch eine angeborene Halsfistel ist nur durch eine Operation heilbar; allein hier sind die Beschwerden der Krankheit in der Regel sehr gering, dagegen die Folgen der Operation mitunter bedeutend, sodass diese meistens contraindicirt ist. Nur dann, wenn die Beschwerden der Fistel so zunehmen, dass sie den etwaigen Folgen der Operation gleichwerthig sind, wird diese erlaubt sein.

3) Wenn die Operation eine Krankheit resp. ein Symptom derselben rascher und sicherer heilt oder bessert, als ein anderes Mittel. — Dieser Satz, welcher gleichsam eine Ausnahme von der Regel ist, „nicht zu operiren, sobald eine Krankheit sicher ohne Operation geheilt werden kann", ist richtig und falsch. Falsch ist derselbe, wenn der Kranke eine absolute Sicherheit verlangt, welche kein Chirurg geben kann; richtig, wenn letzterer weiss, dass hier das Messer rascher

und sicherer zum Ziele führt, als z. B. das Einreiben von Jodkaliumsalbe. Im Uebrigen ist die Frage, ob in einem bestimmten Falle eine Heilung ohne Operation möglich ist, oft schwer zu beantworten. Besteht darüber ein Zweifel, dann gilt als Grundsatz die Operation erst zuletzt anzuwenden, wenn andere Arznei- oder sonstigen Mittel, deren Wirkung in der Regel weniger intensiv und gefahrvoll ist, ihren Dienst versagt haben. Das heisst aber nicht soviel, dass man alle anderen Mittel hintereinander anwenden und erst dann, wenn alle nicht helfen, operiren soll. In der Regel wünscht ja der Kranke vor der Operation den Versuch aller möglichen Mittel; allein wie falsch dieses Princip ist, merkt doch jeder Laie mit heftigem Zahnweh, welcher nach ein Paar durchwachten Nächten alle Umschläge und Einreibungen bei Seite wirft und sich den Zahn ausziehen lässt. Kommt der Chirurg zu der Ueberzeugung, dass pharmaceutische Mittel nicht mehr helfen können, weil das örtliche Uebel zu weit vorgeschritten ist, dann ist die Operation indicirt und zwar ohne Zögern. Sonst geht der richtige Zeitpunkt, von welchem sehr häufig ihr Erfolg abhängt, verloren, und die Gefahr wird grösser. Als Beispiel diene eine eingeklemmte Hernie. Man kennt verschiedene Mittel, welche eine Einklemmung möglicherweise heben können: Eisumschläge, warme Umschläge, warmes Bad, Tabaksclystiere, Taxis in der Chloroformnarcose, blutige Operation u. s. w. Nichts würde gefährlicher sein als alle jene Mittel durchzuprobiren und erst dann, wenn nichts geholfen hat, zur Operation überzugehen; ein solcher Zeitverlust brächte durch Brandigwerden des Bruchs das Leben des Kranken in Gefahr. Heutzutage beschränken wir uns dabei auf ein oder zwei Mittel und wenden sie nur kurze Zeit an, bis wir zur blutigen Operation übergehen. Schon unsere Vorfahren hielten es für schwieriger den richtigen Zeitpunkt der Operation zu bestimmen, als die Herniotomie selbst zu verrichten, und der Engländer Pott war der Ansicht, dass vielleicht kein Punkt in der Chirurgie mehr Beurtheilungskraft, Standhaftigkeit und Vorsicht erfordere, als die Zeit festzustellen, über welche hinaus die Herniotomie nicht verschoben werden dürfe. Uns rief Stromeyer die schönen Worte zu: „Wenn ihr am Tage zu einem eingeklemmten Bruche gerufen werdet, so lasst die Sonne nicht untergehen, und wenn ihr Nachts gerufen werdet, so lasst sie nicht aufgehen, ehe ihr denselben befreit habt!" Die eingeklemmte Hernie ist ferner ein Beweis für eine wichtige Lehre, welche der Chirurg dem Arzte in Erinnerung bringen muss, dass nämlich unter Umständen ein inneres Mittel und eine unblutige Manipulation weit gefährlicher werden können, als eine blutige Operation. Wer bei kothigen Einklemmungen anstatt etwa Ricinusöl vorsichtig anzuwenden mit drastischen Abführmitteln zu Felde zieht, wer anstatt einer kunstgerechten Taxis den Bruch stundenlang mit seinen Fäusten tractirt, bringt den Kranken ins Grab, während derselbe durch die blutige Operation hätte gerettet werden können. — Für das „nicht zu früh" und „nicht zu spät" einer Operation giebt es in der Chirurgie keine schablonenmässige Regeln, daher die Entscheidung oft so schwierig ist. Die conservative Richtung der modernen Chirurgie hat manche Operation zurückgedrängt; allein ausserordentlich schwer ist es oft die Grenze abzustecken. Der Chirurg, welcher hartnäckig an seiner conservativen Behandlung festhält, um die verstümmelnde

Operation zu umgehen, ist oft nicht weniger tollkühn, als derjenige, welcher voreilig sich zur Operation entschliesst, denn beide bringen dadurch das Leben ihrer Kranken in die grösseste Gefahr. Man hofft eine complicirte Fractur des Unterschenkels zur Heilung zu bringen; es entsteht eine Eiterung, Einschnitte werden nöthig, aber trotzdem nimmt die Eiterung zu, das Fieber hält an, der Kranke wird schwächer. Jetzt muss der Chirurg eine Amputation in Ueberlegung ziehen, glaubt aber immer noch das Bein erhalten zu können. So vergeht ein Tag und noch ein Tag, wo er schwankt, ob amputiren oder nicht. Plötzlich treten Diarrhöen auf, und am Kreuzbein beginnt ein Decubitus. Das giebt den Ausschlag. Nun muss der Unterschenkel aber auch sogleich amputirt werden, damit nicht allein die Kräfte des Kranken bis zur Heilung ausreichen, sondern bei Fortschritt des localen Leidens nicht etwa der Oberschenkel abgenommen werden muss, wodurch die Gefahr grösser wird. In derartigen Fällen entscheidet nicht immer der augenblickliche Zustand des Kranken, sondern die Gefahr der Krankheit überhaupt, weil ein längerer Aufschub der Operation die Gefahren verschlimmert, ja mitunter sogar die operative Hülfe ganz unmöglich macht. Je mehr Erfahrung ein Chirurg hat, um so richtiger wird er aus den vielen, schwer zu berechnenden Umständen den Zeitpunkt zur Operation treffen. Eben daran scheitert die Kunst mancher Aerzte, welche wenig von Chirurgie verstehen. Viele Monate lang lassen sie die Geschwulst in der Brustdrüse mit einer Salbe einreiben in der Hoffnung einer Zertheilung; kommt dann ein Chirurg hinzu, so genügt die alleinige Exstirpation der Geschwulst schon nicht mehr, es müssen auch die entarteten Achseldrüsen entfernt werden, wodurch die Prognose viel schlechter wird. Ja in manchen verschleppten Fällen, wo der Krebs noch weiter um sich gegriffen hat, ist eine Operation unmöglich geworden. — In diesen Umständen liegt auch ein Grund, wesshalb der praktische Arzt mit seinen Operationen oft glücklichere Resultate erzielt, als der Hospitalarzt, z. B. bei der Tracheotomie, dem Bruchschnitt, indem letzterem die Kranken häufig in einem Stadium zugeführt werden, wo die Aussicht auf einen Erfolg der Operation sehr gering ist.

4) In äusserst seltenen Fällen ist bei einigen unrettbaren Kranken eine Operation erlaubt. — Dabei hat der Arzt seine schwersten Pflichten zu erfüllen. Wird einem Soldaten durch grobes Geschütz der Oberschenkel fortgerissen, so können Umstände eintreten, welche die Amputation gestatten. Man amputirt, um ihm ein sanfteres Ende zu bereiten, und um bei der grossen jauchigen Wunde der Pyämie vorzubeugen, welche auch die Cameraden mit leichten Verletzungen hinraffen könnte.

Eine Operation ist contraindicirt

§. 11. 1) wenn es im höchsten Grade wahrscheinlich ist, dass der Kranke während oder gleich nach der Operation stirbt. Das ist der Fall,

a) wenn der Kranke moribund oder zu schwach ist, um die Operation zu überstehen. — Das Taxiren der Kräfte eines Kranken ist nicht immer leicht: schon manches Croupkind ist unter dem tracheotomischen

Messer gestorben, und mancher Soldat, welchem eine angeschossene Arterie unterbunden wurde, hat unmittelbar darauf die Augen geschlossen. Derartige Fälle werden auch dem erfahrenen Chirurgen gelegentlich immer wieder begegnen, sind aber doch selten. Handelt es sich einmal um eine lebensrettende Operation, dann traue man den Kräften seines Patienten lieber zu viel als zu wenig zu. Man schwankt vielleicht, ob der in Folge einer profusen Eiterung sehr entkräftete Kranke die Amputation aushalten würde, entschliesst sich aber dazu und sieht dann, wie die Kräfte des Amputirten von Tage zu Tage zunehmen, die Gesichtsfarbe frischer, das Auge belebter, die Backen voller werden. Der Mensch erträgt viel; man möchte sagen, dass mit den Fortschritten der Chirurgie seine Widerstandsfähigkeit zunimmt. Das beweisen die vorhin erwähnte Ovariotomie und einzelne Heilungen, welche ich zufällig im letzten deutsch-französischen Kriege gesehen habe: es kamen zur Heilung eine Resection am Schulter- und Ellbogengelenk desselben Arms, eine Doppelamputation beider Oberschenkel, eine Tripelamputation beider Vorderarme und eines Unterschenkels. Ertragen wurde sogar eine bei einer Nachblutung successiv ausgeführte Unterbindung der Cruralis, Iliaca externa, Iliaca communis, Aorta; erst dann starb der Amputirte (Czerny). Durfte man früher bei einem sehr anämischen Kranken eine Operation nicht wagen aus Furcht, dass derselbe den Blutverlust nicht ertragen würde, so wird dieselbe heutzutage mit Hülfe der künstlichen Blutleere resp. Transfusion des Bluts erlaubt sein.

b) Wenn die Operation so gefährliche Folgen hat, dass an denselben der Kranke mit Sicherheit sterben wird, oder wenn die Operation überhaupt das Leben mehr gefährdet, als es das Fortbestehen der Krankheit thun würde. — Desshalb darf man einem Soldaten, welchem eine Kugel in die Brusthöhle eingedrungen ist und hier versteckt liegt, nicht die Brusthöhle aufschneiden und darin nach der Kugel herumsuchen; denn an dieser Operation würde der Kranke sicher zu Grunde gehen. Hier ist die Grenze unserer Kunst, wo Operationen anfangen frivol zu werden.

2) Wenn es im Voraus sehr wahrscheinlich ist, dass die Operation das Uebel weder beseitigt noch bessert, der Kranke also keinen Nutzen davon trägt. Ist es dagegen nur zweifelhaft, ob man mit der Operation seinen Zweck erreicht, und diese das einzige Mittel, mag sie auch nur einen Schimmer von Hoffnung gewähren, dann ist sie indicirt. — Weiss der Chirurg mit ganzer Sicherheit, dass er eine Krebsgeschwulst nicht vollständig herauslösen kann, dann unterlässt er in der Regel die Operation, weil er den Kranken weder retten noch bessern kann. Dazu gehören z. B. Mastdarmkrebse, deren Grenze mit der Spitze des Zeigefingers nicht erreicht werden kann; Brustkrebse, bei denen ausser den Achseldrüsen auch die Supraclaviculardrüsen entartet oder die umliegende Haut von Krebsknoten infiltrirt ist. Nur ausnahmsweise operirt man auch in derartigen Fällen, um die heftigen Schmerzen, Jauchungen und Blutungen zu vermindern. Man wird dabei, wie überhaupt immer, die Folgezustände, welche allein dem Verlauf der Krankheit zuzuschreiben sind, von denen auseinander halten müssen, welche durch die Operation an sich bedingt werden. Ein Kranker kann nach einer Operation sterben, nicht weil er operirt ist, sondern weil die

Operation nicht im Stande war sein Leben zu retten; er würde jedenfalls auch ohne Operation gestorben sein, welche ihm jedoch einige Zeit Erleichterung geschafft hat. — Zu derjenigen Gruppe, wobei die Erreichung des Zweckes zweifelhaft ist, gehören unsere meisten Operationen überhaupt. Vielleicht erreichen sie ihren Zweck, vielleicht auch nicht. Mit anderen Worten: es gelingt entweder das Uebel vollständig zu entfernen und der Patient wird dauernd geheilt, oder es bleibt ein krankhafter Theil zurück, sodass ein Recidiv entsteht. Andererseits kann die Operation das örtliche Uebel vollständig beseitigen, allein da die zu Grunde liegende Dyscrasie nicht getilgt ist, kann diese von Neuem an einer anderen Stelle ein Krankheitsproduct zu Tage fördern. Die Exstirpation eines Nasenpolypen ist indicirt, trotzdem man im Voraus nicht sicher ist, den Polypen vollständig zu entfernen; desgleichen die Zertrümmerung eines Blasensteins, obwohl man dem Kranken nicht versprechen kann, dass sich nie wieder ein Stein bilden werde. Allein in beiden Fällen ist die Möglichkeit einer radicalen Heilung vorhanden, und beide Operationen sind die einzigen Mittel zur Heilung. Die Resection eines cariösen Gelenks ist indicirt, weil es möglich ist mit derselben alles Krankhafte zu entfernen; aber mit Bestimmtheit lässt es sich nicht vorhersagen, auch nicht, dass die zu Grunde liegende Scrophulose später nicht eine neue Caries hervorruft. Es ist möglich, dass nach der Exstirpation einer Krebsgeschwulst der Kranke viele Jahre lang gesund bleibt, aber ebenso leicht möglich, dass schon nach wenigen Monaten ein Recidiv entsteht. Jene Unsicherheit hat noch weitere Principien zur Folge: sie rechtfertigt es sowohl mitten in einer Operation abzubrechen, wenn man die Unmöglichkeit sieht dieselbe durchführen zu können, als auch von einer Operation zur andern überzugehen. Beides ist nicht als ein Kunstfehler anzusehen. Dolbeau machte den Seitensteinschnitt, fand aber einen Blasenstein von so enormem Umfange und solcher Härte, dass die Extraction und Verkleinerung desselben sich als unmöglich erwiesen und man von der Operation abstehen musste. Man versucht den Fuss durch Resection des Fussgelenks zu erhalten; wenn aber die Caries oder die Knochensplitterung die Grenzen der Resection überschreitet, was sich vorher nicht immer sicher ermitteln lässt, dann wird man genöthigt sein den Unterschenkel zu amputiren. Aus denselben Gründen kann die Resection des Schultergelenks in eine Exarticulation des Oberarmes übergehen.

3) Wenn ausser der, eine grosse Operation indicirenden Krankheit noch ein zweites Leiden besteht, welches an sich lebensgefährlich ist. Dadurch könnte der Erfolg der Operation ganz vereitelt, oder ihre Gefahr auf das Höchste gesteigert werden. — Hat eine Frau ausser ihrem Brustkrebs, welcher eine Operation indiciren würde, noch einen Leber- oder Uteruskrebs, so stehe man von jeder Operation ab. Erleidet ein Mann im höchsten Grade der Schwindsucht einen complicirten Beinbruch, so wird man nie amputiren. Eine Ausnahme von obiger Regel machen kleine und solche Operationen, welche unmittelbar den Tod abwenden können. Man wird daher jenen beiden Patienten sowohl einen Abscess aufschneiden, als auch die Luftröhre öffnen, wenn sie plötzlich ein Glottisödem bekämen, an welchem sie momentan ersticken könnten. Die hier nahe liegende Frage, in wie weit gleich-

zeitig vorhandene Krankheiten eine Operation zulassen oder nicht, wird nachher besprochen.

4) Wenn die Operation, welche zur Verbesserung der äusseren Form oder einer nicht vitalen Function eines Körpertheils dient, gefährlicher ist als die Beschwerden der Krankheit. — Hieher gehören auch manche sogenannte kosmetische Operationen, Luxusoperationen, solche aus Gefälligkeit. Man wird mitunter beim Abwägen des erreichbaren Nutzens gegen die Gefahr der Operation sehr schwanken können, dann aber leichter zu einem bestimmten Urtheil gelangen, wenn man sich fragt, was man thun oder lassen würde, falls man selbst der Kranke wäre. Obschon ein Mensch mit einem Schiefhalse ein hohes Alter erreichen kann, wird doch Niemand dabei die Operation verurtheilen, denn sie ist unbedeutend, und ihre Gefahr steht nicht im Vergleiche zu den Unbequemlichkeiten der Störung. Aus demselben Grunde sind die Operationen des Schielens, der Klumpfüsse u. a. berechtigt. Anders verhält es sich z. B. mit einer sehr grossen Schilddrüse. Besteht dabei heftige Athemnoth, so ist eine Operation indicirt. Fehlen aber alle Athembeschwerden, und handelt es sich nur darum den Hals schöner zu machen, so ist die Exstirpation der Schilddrüse, weil zu gefährlich, nicht gestattet; nie wird dann ein ernster Chirurg sich durch die dringenden Bitten eines eitlen Mädchens zur Operation bereden lassen. Letzteres gilt auch von entstellenden Narben, von an sich unschädlichen Geschwülsten, wenn beide an einer gefährlichen Stelle liegen. Wie schwierig mitunter die Beurtheilung ist, zeigen einzelne Fälle, wo die Ansichten der Chirurgen weit auseinandergehen. So z. B. bei der Resection des Ellbogengelenks gegen Anchylose. Vor Einführung der antiseptischen Methode wies Billroth diese Operation mit den Worten zurück: „wer wird sein Leben für ein steifes Ellbogengelenk aufs Spiel setzen wollen"; dagegen trat Hüter für die Operation ein und glaubte, „dass sehr viele, übrigens arbeitsfähige Leute, welche dazu bestimmt sind ihren Lebensunterhalt durch die Arbeit ihrer Arme zu verdienen, ohne Bedenken den Einsatz wagen dürfen". Der reiche Mann wird von seinem verkrümmten Unterschenkel weniger belästigt, weil Wagen und Pferde ihm sein Uebel erleichtern können, sodass der Chirurg ihn nicht leicht der Gefahr einer Operation aussetzen wird. Aber der Tagelöhner kann in Folge seines in gleicher Weise verkrümmten Unterschenkels in seinem Verdienst geschmälert und ihm dadurch der Genuss des Lebens so sehr verkümmert werden, dass der Chirurg zu einer Operation, welche dieses Leiden heben oder bessern kann, berechtigt ist, sobald der Kranke bekannt mit ihren Gefahren dieselbe dringend wünscht.

§. 12. Was ich bisher über Indicationen und Contraindicationen gesagt habe, gilt selbstverständlich für Civil- wie Kriegschirurgie. Allein im Kriege steht der Chirurg noch besonders schwierigen Verhältnissen gegenüber, welche seine Entscheidung beeinflussen können. Dahin gehören hauptsächlich der weite Transport der Kranken und die ungünstigen Verhältnisse eines Feldlazareths. Bisher lag die Sache u. A. so, dass der Chirurg im Civilhospitale die Resection des Kniegelenks machte, während er im Feldlazareth, wo die Nachbehandlung weniger sorgfältig geleitet werden kann, die hygienischen Maass-

regeln unvollkommener sind, diese Operation nicht wagen durfte, sondern das Glied opfern und den Oberschenkel amputiren musste. Im Frieden kann er den Soldaten mit einer Schusswunde des Kehlkopfs überwachen lassen, und, so lange der Athem frei ist, die Tracheotomie aufschieben; im Kriege muss er, mögen Athembeschwerden bestehen oder nicht, die Tracheotomie auf dem Verbandplatz machen, weil während des Transports durch Hinabfliessen von Blut Glottisödem, Erstickungsnoth und plötzlicher Tod eintreten können. Dass im Uebrigen die Unterschiede zwischen Kriegs- und Friedensbehandlung durch Einführung der antiseptischen Methode in die Feldlazarethe möglichst ausgeglichen werden müssen, ist augenblicklich die höchste Aufgabe aller Kriegschirurgen. Allmählig wird eine unüberwindliche Schwierigkeit nach der anderen fallen; dazu haben die überraschend günstigen Resultate im russisch-türkischen Kriege den Weg vorgezeichnet.

Wir haben schliesslich den Einfluss verschiedener Körperzustände und Krankheiten zu berücksichtigen, in wieweit dieselben Operationen zulassen oder nicht.

§. 13. a) Alter des Kranken. Je jünger ein Kind ist, um so grösser ist im Allgemeinen die Lebensgefahr nach einer Operation. Ist daher ein Aufschub derselben ohne Nachtheil möglich, so wird man lieber die ersten Lebensmonate vorübergehen lassen und eine spätere Zeit abwarten, wie z. B. für die Operation des angebornen Schiefhalses und Klumpfusses. Allein eine unbedingte Contraindication giebt das Säuglingsalter an sich nicht, auch nicht für grössere Operationen. Ausserordentlich häufig ist schon bei wenige Tage alten Kindern mit Erfolg die Hasenscharte operirt, ihre frühzeitige Operation sogar erwünscht; sogar die Uranoplastik ist bei einem 15tägigen und mehrere Wochen alten Kindern geglückt. Ein 11tägiges Kind wurde durch die Amputation des Unterschenkels, ein Säugling unter den ungünstigsten äusseren Verhältnissen durch die Resection des Kniegelenks gerettet. Kinder von einigen Monaten wurden durch die Ligatur der Carotis, ein 1jähriges Kind durch die Resection des Ellbogengelenks, ein 7jähriges durch die Ovariotomie geheilt u. s. w. Man vermeidet Operationen während der Zeit des Zahnens. — Im höheren Alter werden alle Operationen gefährlicher, aber selbst das Greisenalter schliesst eine Operation nicht absolut aus. Es ist die Prognose bei alten Leuten mit kräftigen Muskeln, gutem Magen und starkem Willen durchaus nicht so schlecht. Man kennt eine ganze Reihe von glücklichen Operationen aus dem hohen Alter: z. B. im 70. Jahre eine Resection des Oberkiefers, Exstirpation der Brustdrüse; im 71. die Excision einer Zungenhälfte; im 72., 74. Resection des Ellbogengelenks und Seitensteinschnitt; im 74., 77., 78. Ovariotomie, im 76., 80. Amputation des Oberarms, im 78., 80., 83., 84. 90., 96., 109. Jahre glücklich verlaufene Herniotomieen u. s. w. Bei antiseptischer Behandlung vertragen alte Leute schwere Verletzungen und eingreifende Operationen, vorausgesetzt, dass kein erheblicher Blutverlust sie begleitet, fast ebenso leicht wie jüngere. Bei alledem ist zu berücksichtigen, dass bei ausgesprochenem Marasmus die Prognose sehr zweifelhaft wird: man sah Greise schon an einfachen Blutegelstichen sterben.

§. 14. b) Verschiedene Körperzustände. Bei sehr fetten Personen verlaufen die Operationen nicht so günstig, als bei mageren. Man wird daher bei jenen, wo es angeht, z. B. die Lithotripsie dem Steinschnitt, die Aetzmittel dem Messer vorziehen. Bei kaltblütigen Menschen ist die Prognose besser als bei nervösen und ängstlichen, welche sich sehr fürchten, viel über Schmerzen klagen und kein volles Vertrauen zum Arzte haben. Ein langes Krankenlager stumpft die Verwundbarkeit oft so ab, dass die bedeutendste Operation herbeigesehnt und wider Erwarten gut vertragen wird. Bei Betrunkenen wartet man das Ende des Rausches ab, bevor man operirt, weil das Chloroformiren sehr erschwert ist und oft heftige Entzündungen folgen. Bei Trinkern sind die Operationen selten von Erfolg; nach Verneuil sollen sie desshalb von einer allgemeinen Statistik ausgeschlossen bleiben. — Die farbigen Racen zeigen eine auffallend gute Heilung von Operationswunden und schweren Verletzungen. Bei Negern, Chinesen und anderen Farbigen findet man eine grosse Widerstandsfähigkeit und geringe Reaction auf Verletzungen. Nur ist die Behauptung, dass die Farbigen kein Wundfieber hätten, falsch; Temperaturen bis 40,8° sind beobachtet. Im deutsch-französischen Kriege sah man bei den Turcos die Wunden, selbst Knochenverletzungen, mit viel geringerer Eiterung und schneller heilen. — In den Tropen ist die hohe Temperatur einer schnellen Wundheilung günstig. Wundfieber sind gelinder und von kürzerer Dauer als in Europa; Erysipel, Phlegmone, Pyämie sehr selten. Auch bei den in den Tropen lebenden Europäern ist die Wundheilung eine weit günstigere, wenn sich bei ihnen bereits der anämische Zustand entwickelt hat, welcher die stete Folge eines längeren Aufenthaltes in den Tropen ist (Turquet de Beauregard). In den Polargegenden übt die anhaltende Kälte einen nachtheiligen Einfluss auf den Wundverlauf aus. Leichte Verletzungen eitern, Erysipel und Lymphangitis sind häufig, Verlauf und Heilung sehr langsam. In Sumpfgegenden ist die Verletzung häufig Veranlassung zu einem neuen Ausbruch von Intermittens, wenn der Kranke früher schon eine Malariainfection durchgemacht hat. Die Wunden haben dabei ein schlechtes Ansehn und heilen langsam (Rochard).

§. 15. c) Menstruation, Schwangerschaft. Ist keine Gefahr im Verzuge, so operirt man beim weiblichen Geschlecht nicht zu einer Zeit, wo das Geschlechtsleben gesteigert ist. Desshalb wird die Zeit während der Menstruation und einige Tage vor und nach derselben, desgleichen die Zeit der Schwangerschaft und Säugungsperiode gern vermieden. Allein was thun, wenn ein Aufschub der Operation nicht möglich ist? Bis in die neuere Zeit hat stets eine grosse Scheu vor Operationen bei Schwangeren bestanden. Die älteren Chirurgen verwarfen sie ganz, bis zuerst Valette in Lyon (1864) dagegen protestirte, Indicationen und Contraindicationen aufstellte. Zwar wusste man immer, dass während der Schwangerschaft schwere Verletzungen gut ertragen wurden, Wunden gut heilten und Fracturen nicht schwer consolidirten; andererseits hatte man aber schon nach dem Ausziehen eines Zahns Abortus, nach der Exstirpation einer kleinen Balggeschwulst Abortus und den Tod eintreten sehen. In neuerer

Zeit sind öfter bei Schwangeren Operationen und zwar mit Erfolg gemacht; die vermeintliche Lebensgefahr ist erheblich herabgedrückt. Auch die Statistik hat angefangen sich dieser Frage zu bemächtigen: Massot bearbeitete 214 Beobachtungen, Cohnstein 118 Operationen, Guéniot 300 Fälle. Cohnstein kam zu der Ueberzeugung, dass die Schwangerschaft die Vornahme chir. Operationen zu keiner Zeit und unter keinen Umständen absolut contraindicire. Aus seinem Material ergab sich, dass auf den Verlauf der Schwangerschaft keinen Einfluss übten die Extraction cariöser Zähne, Eröffnung von Abscessen, Aderlass am Ellbogen, Catheterismus und Paracentese der Blase, sogar Steinschnitt. Unbedenklich waren Herniotomie, die frühzeitige Operation der Abscesse und Geschwülste der Brustdrüse, die Punction des Bauchs bei Ascites. Vorwiegend ungünstige Resultate haben dagegen die Tracheotomieen und die Operationen am Mastdarm gegeben; das Tragen von Pessarien erfordert grosse Vorsicht. Was die gefürchteten Operationen an den Genitalien betrifft, so haben unter 5 Scarificationen der Labien bei Hydrops 4 Mal Frühgeburten stattgefunden, während die Cauterisationen von Geschwüren der Muttermundslippen unbedenklich sind. Unter 22 Fällen von Complicationen der Schwangerschaft und Ovariumcyste, wo punctirt wurde, erreichte die Geburt 15 Mal ihr normales Ende; in den anderen Fällen erfolgte sie früher. In 14 Fällen, wo während der Schwangerschaft Ovariotomie gemacht wurde, trat nur 2 Mal der Tod ein, und eine Unterbrechung der Schwangerschaft fand nur in 4 Fällen statt (Olshausen). Ja Spencer Wells hat (bis November 1877) 10 Ovariotomieen bei Frauen im 3. bis 7. Monat der Schwangerschaft gemacht und alle bis auf eine mit Erfolg. Nach seiner und der Ansicht englischer Chirurgen ist diese Operation bei Schwangeren viel weniger gefährlich als man glauben sollte, und muss gemacht werden, sobald der grosse Umfang der Cyste die Entwicklung des Fötus beeinträchtigt. Die Punction der Cyste hat bei Schwangeren mehrfach eine Peritonitis zur Folge gehabt, und die Ovariotomie ist besonders in den ersten 4 Monaten nach der Entbindung gefährlich, weil in dieser Zeit die Frauen viel mehr der Peritonitis ausgesetzt sind als während der Schwangerschaft. Nach den neuesten Untersuchungen von Verneuil (1877) ist die bisherige allgemeine Statistik bei Schwangeren wegen verschiedener Mängel kaum zu verwerthen, zumal diejenige von Guéniot, welcher aus seinen planlos zusammengewürfelten Zahlen zu der paradoxen Behauptung kam, dass schwangere Frauen schwere Verletzungen und grosse Operationen vielleicht besser ertrügen als Andere. Verneuil hält bei Schwangeren eine chirurgische Operation für indicirt, wenn bei übrigens hülfloser Therapie eine Lebensgefahr vorliegt, oder der Fortschritt des Leidens das Leben bedroht; auch dann, wenn das Leiden die Schwangerschaft zwar nicht stört, indess eine schwere Geburt veranlassen kann. Dagegen soll man sich soviel als möglich einer Operation enthalten, sobald das Leiden die Schwangerschaft nicht beeinflusst, und entschieden nicht operiren, wenn es sich nur um Form- und Functionsfehler von Nebenorganen handelt. — Zur Zeit des Wochenbetts wird man gleichfalls jede Operation soviel als möglich vermeiden und bei irgend welcher Gefahr dafür lieber während der Schwangerschaft operiren, andernfalls 2 bis 4 Monate nach der Entbindung

warten. Auch in der Säugungsperiode operirt man nicht gern wegen der Reizbarkeit der Frauen; sie scheinen in dieser Zeit zu Erysipelas geneigt.

§. 16. d) Acute Krankheiten (gastrische Fieber, Pneumonie, Typhus, acute Exantheme u. a.), welche kurz vor der beabsichtigten Operation eintreten, lässt man ablaufen, bevor operirt wird. Desgleichen wartet man, wenn irgend eine Complication besteht, welche auf den Ausgang der Operation einen nachtheiligen Einfluss haben könnte, wie z. B. Aphthen und Soor bei der Operation der Hasenscharte, Husten, Schnupfen bei der Staarextraction. — Werden fiebernde Kranke, welche an chronischen Eiterungen leiden, operirt, dann folgt immer ziemlich rasch ein neues intensives Fieber, und an das Wundfieber können sich sofort Nachfieber oder accidentelle Wundkrankheiten anschliessen.

§. 17. e) Pyämie. Bei Pyämie darf man als letzten Rettungsversuch amputiren oder reseciren, obschon die Heilungen recht selten sind, sobald mehrere Schüttelfröste vorangegangen sind und ausgeprägte metastatische Abscesse bestehen. Unter solchen Umständen den richtigen Zeitpunkt der Operation zu bestimmen, ist schwer; dann lieber frühzeitig amputiren und dabei Methoden wählen, die wenig zu neuen Eiterungen disponiren. Billroth sah nach der glücklich verlaufenden Amputatio cruris eines Pyämischen die metastatische Schultergelenksentzündung rasch nachlassen, und vermuthete in einem andern Fall, dass ein vor der Amputation bestandener Milzinfarct ausgeheilt und durch die Amputation der Entwicklung neuer Metastasen vorgebeugt wurde. Neudörfer will im schleswig-holsteinischen Kriege sogar einen grossen Theil seiner Operationen erst nach ein oder zwei Schüttelfrösten und zwar mit gutem Erfolge gemacht haben; ja in etwa 30 Fällen soll die Pyämie die dringendste Indication zu einer Operation, namentlich zur Resection gegeben haben und die Mehrzahl dieser Resecirten geheilt sein. Die Amputation schliesst er bei Pyämie aus. Auch septicämische Fieber hat man nach Resectionen abnehmen und schwinden sehen. Bei acuter Pyämie und Septicämie hat die Amputation ausserordentlich selten einen dauernden Erfolg, wennschon vorübergehend Besserung eintreten kann; bei subacuter und chronischer Pyämie kann dagegen die Amputation geradezu lebensrettend wirken, doch sind diese Fälle eben selten.

§. 18. f) Scrophulose, Tuberculose, Herzleiden. Man wird bei vorhandener Scrophulose versuchen durch Medicamente u. s. w. die Dyscrasie zu bekämpfen; allein wenn dabei das örtliche Leiden sich nicht bessert, Eiterung und Fieber zunehmen, so muss operirt werden. Allerdings ist die Prognose ungünstiger, indem die Heilung durchschnittlich eine langsame, die Narbenbildung schlecht ist. Oft ist auch der Erfolg nur ein scheinbarer, indem bald Recidive entstehen, welche schliesslich den Kranken zu Grunde richten können. Manche Kranke werden nach der Operation immer scrophulöser, was mitunter wohl auf den langen Aufenthalt im Spital zu schieben ist. — Kein Zweifel herrscht darüber, dass ausgebreitete Lungentuberculose

jede grössere Operation contraindicirt; dagegen kann im Beginn der Tuberculose die Operation dem Kranken von Nutzen sein. Leider haben sich bisher die Chirurgen über den Grad des Lungenleidens noch wenig ausgesprochen. Vielleicht ist das Princip richtig, dass eine Operation solange erlaubt ist, als es sich bei verdächtigem Habitus nur um einen leichten Spitzencatarrh ohne Dämpfung handelt, während bei deutlich nachweisbarer Dämpfung in den Lungenspitzen die Operation contraindicirt ist. Am häufigsten kommt die Frage bei Knochenleiden und fungösen Gelenkentzündungen zur Entscheidung, wo es sich darum handelt, ob man amputiren oder reseciren soll. Dann ist die Amputation wegen ihrer kürzeren Heilungsdauer vorzuziehen. Ist der Heerd der profusen Eiterung und heftigen Schmerzen entfernt, dann können Tuberculöse mitunter an Körperfülle zunehmen, und die Amputationswunde kann zur Heilung gelangen; wie lange aber das Leben gefristet wird, lässt sich nicht vorhersagen. In anderen Fällen nimmt die Lungentuberculose nach Knochenoperationen häufig einen rasch tödtlichen Verlauf. Momentan lebensrettende Operationen sind, wie schon früher angedeutet, auch bei ausgedehnter Tuberculose gestattet. — Bei Herzaffectionen sah Verneuil den Heilungsverlauf der Wunden gehemmt, indem dadurch Blutungen und diffuse Entzündungsvorgänge hervorgerufen werden und eine Störung des Allgemeinbefindens beschleunigt wird.

§. 19. g) Syphilis, Morbus Brightii, chronischer Rheumatismus. Der Einfluss der Syphilis auf den Verlauf von Operationen und Wunden gestaltet sich verschieden; wir entnehmen darüber einer kritischen Uebersicht Düsterhoff's Folgendes. Bei den primären Formen können Wunden in der unmittelbaren Nähe der Induration p. prim. int. sich vereinigen; es entsteht in der Regel keine Syphilis an den neuen Wundflächen, vorausgesetzt, dass sie während der Operation oder im Verlauf der Nachbehandlung nicht inficirt werden. Dafür liefern viele Phimosenoperationen, grosse Amputations- und Resectionswunden, welche ohne Zufälle heilen, den Beweis. Dagegen können eine anhaltende örtliche Reizung der anfangs einfachen Wunde, sowie unreine Instrumente die Syphilis direct übertragen, sodass die Wunde einen specifischen Charakter annimmt. Auch schwächende Einflüsse, eine unzweckmässige Lebensweise und ungeeignete Wundbehandlung stören im Allgemeinen die Wundheilung viel mehr als die constitutionelle Syphilis an sich. Diese hat auf die Heilung frischer Wunden, wenn sie durch die blutige Naht vereinigt werden, keinen Einfluss. Die latente constitutionelle Syphilis beeinträchtigt weder in ihrer frühen Periode im Allgemeinen den Wundverlauf, noch verhindert sie, selbst wenn sie seit Jahren bestanden hat, die Vereinigung der Operationswunden per primam. Die Syphilis als solche verbietet daher gar keinen chirurgischen Eingriff. Es scheint jedoch, dass Operationen, welche bei Latenz einer veralteten Syphilis unternommen werden, auch wenn sie mit glücklichem Erfolge ausgeführt sind, das Wiederauftreten syphilitischer Ulcerationen veranlassen können. Ist nach chirurgischen Eingriffen die Syphilis aus ihrer Latenz geweckt, so entwickeln sich zerstörende Formen oder tertiäre Erscheinungen. Plastische Operationen, welche an den Lieblingsstellen der Syphilis

ausgeführt werden, misslingen nicht selten, zumal wenn kurz vor der Operation eine unzureichende antisyphilitische Cur die Lues zeitweise nur latent gemacht hatte. Dann zeigt sich die Syphilis an der Operationswunde, wo leicht ein Zerfall der Gewebe eintritt. Es ist daher bei plastischen Operationen gerathen, wenn zurückgebliebene Drüsenanschwellungen auf das Vorhandensein von Syphilis deuten, vorher eine antisyphilitische Cur (Jodkalium) gebrauchen zu lassen. Die tertiären Formen geben, solange sie progressiv sind, ungünstige Heilungsbedingungen; nach ihrer völligen Heilung wird der Wundverlauf vollkommen günstig. Bei den inveterirten Formen, namentlich Knochensyphilis, führen Verletzungen bisweilen zu einer specifischen Art von Gangrän, welche durch eine passende antisyphilitische Behandlung sich beseitigen lässt. Der bisher verbreiteten Ansicht unter den Aerzten, dass an Stellen, wo die Syphilis am Körper sich localisirt hat, gleichviel in welchem Stadium, Operationen nicht mit Erfolg gemacht werden können, tritt Volkmann entgegen. Er brachte syphilitische Localaffectionen (acut umsichgreifende Geschwüre der Weichtheile, veraltete Knochenulcerationen, Hyperostosen) ohne Anwendung innerer Mittel bei rein örtlicher mechanischer Behandlung (Aetzung, Auslöffelung, Ausmeisseln) in kurzer Zeit zur Heilung, ohne dass Recidive eintraten, wo Jahre lang die verschiedensten und sorgfältigsten inneren Curen ohne Erfolg geblieben waren. Dass die constitutionelle Syphilis bei Verletzungen zu Blutungen disponire, ist nicht erwiesen; auch steht sie bei denselben in keiner Beziehung zur Pyämie. — Die Albuminurie ist bekanntlich häufig die Folge langdauernder Eiterungen im Verlauf chronischer Knochen- und Gelenkleiden. Nach den bisherigen Erfahrungen wird die febrile Reaction nach Operationen bei gleichzeitigem Nierenleiden nicht sehr bedeutend und die Krankheit nicht beschleunigt. Es bildet daher eine Albuminurie ohne Hydrops und ohne tiefe Ernährungsstörung keine Contraindication für Operationen. Die Fälle sind nicht gerade selten, wo bei starkem Eiweissgehalt des Harns Amputationen glücklich verliefen. — Chronischer Rheumatismus scheint keine nachtheiligen Folgen auf Operationen auszuüben; dieselben sollen bei gichtischen Personen nach Chelius immer gefährlich sein (?).

§. 20. h) Diabetes. Bei Diabetikern folgen nicht selten auf die einfachsten Operationen heftige Zellgewebsentzündungen und Gangrän, welche zum Tode führen. So sah man z. B. nach der Operation einer Phimose Brand an den Geschlechtstheilen, Unterleib und Oberschenkel entstehen. Man wagte desshalb in früheren Jahren bei Diabetikern nie eine Operation; davon ist man jedoch heutzutage zurückgekommen. Im Allgemeinen darf man die Mehrzahl der Operationen bei gleichzeitiger antidiabetischer Behandlung unternehmen, sobald der Kranke sich noch im ersten Stadium des Diabetes befindet und seine Constitution noch fast garnicht gelitten hat. Unter diesen Umständen heilte die Wunde nach der Circumcision einer Phimose sogar p. prim. int. Lässt sich eine Operation ohne jeden Nachtheil aufschieben, so warte man lieber, bis durch eine antidiabetische Diät und Medicamente der Zuckergehalt um ein Bedeutendes herabgesetzt ist. Bei bereits vorhandener Cachexie sei man mit jedem chirurgischen Eingriff vorsichtig

und ziehe bei diabetischer Gangrän die exspectative Behandlung der Amputation vor. Wenn indessen eine Operation dringend und absolut nothwendig ist, wie z. B. die Amputation bei einer schweren Verletzung oder die Exstirpation einer schnell wachsenden und jauchenden Geschwulst, dann muss unbedingt und sofort operirt, aber zugleich eine antidiabetische Behandlung eingeleitet werden. Dabei soll die Carbolsäure sich bewährt haben, indem sie den Zuckergehalt im Blut und Harn oft so herabgesetzt, dass man die Operation getrost wagen darf (H. Fischer). Um vollständig sicher zu gehen, muss sie auch während der ganzen Zeit der Wundbehandlung gegeben und erst dann damit aufgehört werden, wenn die Wunde fest und dauernd vernarbt ist. Dieselbe Medication ist ebenfalls von Nutzen, wenn man einen Kranken bereits operirt hat, ohne vorher den Diabetes erkannt zu haben, und nun heftige Zellgewebsentzündungen sich einstellen. Auch dann bessert sich der Wundverlauf bei einer consequenten Anwendung der Carbolsäure mit dem Verschwinden des Zuckers.

§. 21. i) Hämophilie. An der Körperoberfläche wahrnehmbare Ecchymosen müssen dazu auffordern in der Anamnese Rücksicht auf Hämophilie zu nehmen. Ist Verdacht darauf vorhanden, so hüte man sich vor blutigen Operationen, da die Kranken nach den geringfügigsten Schnitt- und Stichwunden, unbedeutenden Quetschungen sich zu Tode bluten können. Wo eine Operation indicirt ist, wähle man Galvanocaustik, Ecrasement resp. elastische Ligatur, obschon beim Abfall des Schorfes auch dabei secundäre Blutungen eintreten können.

2) Plan, Stelle und Zeit der Operation.

§. 22. Ist man bei sicherer Diagnose zu der Ueberzeugung gekommen, dass eine Operation indicirt ist, dann fragt es sich zunächst, mit welcher Operation man am besten seinen Zweck erreicht. Mitunter decken sich Frage und Antwort, indem unsere Wissenschaft gar keine Wahl zulässt. Wer einen durch Contractur des Kopfnickers entstandenen Schiefhals operiren will, muss den Kopfnicker subcutan durchschneiden; eine andere Operation giebt es dafür nicht. Kommt der Arzt zu einer klaffenden Schnittwunde und sieht die Oeffnung der durchschnittenen Arterie, aus welcher das Blut in starkem Strahle emporspritzt, dann weiss er auch sofort, was zu thun ist. Er hat nicht nöthig erst die ganze Reihe der verschiedenen Blutstillungsmittel in seiner Fantasie Revue passiren zu lassen: er greift zur Pincette, fasst die Arterie und schliesst sie. Auch bei der schwersten Verletzung kann die Wahl der Operation sich oft von selbst ergeben. Ist einem Soldaten der unterste Theil des Oberschenkels von einer Kugel in viele Fragmente zerschmettert, dabei die Art. poplitea verletzt, dann kann nur von einer tiefen Amputation des Oberschenkels die Rede sein; weder eine Resection des Kniegelenks, noch eine hohe Oberschenkelamputation, oder gar eine Exarticulation des Femur kommen in Frage. So leicht wie in diesen Fällen ist aber die Wahl der Operation häufig nicht. Allerhand Umstände sind oft zu berücksichtigen und geben viel zu denken. So hat bei einem Blasenstein der Chirurg

die Grösse und Härte desselben, Alter und Constitution des Kranken zu prüfen, bevor er sich entscheidet, ob Steinzertrümmerung oder Steinschnitt gemacht werden muss. Soll eine gefässreiche Geschwulst entfernt werden, dann wird zu bestimmen sein, ob die Operation am besten mittelst Schnitt, Ligatur, Aetzmittel, Galvanokaustik, Ecrasement gemacht wird.

§. 23. Hat man über die Operation an sich entschieden, dann tritt als zweite Frage hinzu: nach welcher Methode dieselbe am besten ausgeführt wird. Es lassen sich ja die meisten Operationen nach verschiedenen Methoden, von denen der Chirurg die brauchbarsten kennen muss, ausführen. Wenn einige derselben auch unter einander gleichberechtigt sind, so wird doch im speciellen Falle je nach seinen Verschiedenheiten bald diese, bald jene den Vorzug verdienen. Absolut ist zwar dieser Vorzug nicht immer, wie die grosse Differenz in der Wahl der Methoden von Seiten der Chirurgen beweist; Uebung und Gewohnheit geben oft dabei den Ausschlag. Steht es also fest, dass hier eine Amputation, dort eine Resection den Vorzug verdient, dann muss bestimmt werden, ob jene Operation mit dem Cirkel- oder Lappenschnitt, diese mit einem einfachen Längs- oder anderen Schnitt gemacht werden soll. Schwieriger wird natürlich die Entscheidung, sobald es sich um Methoden handelt, über deren Werth noch discutirt wird. Bei der Wahl entscheidet vor Allem die Sicherheit, mit welcher man seinen Zweck erreicht. Dieser durchaus untergeordnet giebt es indess noch andere Vorzüge, welche die eine Methode vor der andern haben kann. So wird man diejenige vorziehen, welche die geringere Verletzung macht; eignet sich daher ein eingeklemmter Bruch für die Herniotomie ohne Eröffnung des Bruchsacks, so macht man die Operation nicht mit Eröffnung desselben, weil es nicht gleichgültig ist, ob das Bauchfell aufgeschnitten wird oder nicht. Ebenso verdienen diejenigen Methoden den Vorzug, bei welchen die Blutung eine geringere ist, die Heilung in kürzerer Zeit und auf einfacherem Wege in Aussicht steht, die Narbenbildung zumal im Gesicht und Hals eine bessere ist. Desgleichen die leichtere Methode vor einer schwieriger auszuführenden: daher man besonders im Kriege lieber mit dem Cirkelschnitt, als mit der schwierigeren Lappenbildung von aussen nach innen amputirt. Je einfachere Instrumente, je weniger Assistenz eine Methode erfordert, desto besser. In wie weit nun diese allgemeinen Gesichtspunkte bei dem einzelnen Falle einen mehr oder minder grossen Werth haben, lehrt die specielle Chirurgie. Ist man aber nicht im Stande an der Hand der von der Wissenschaft anerkannten Methoden und Modificationen seinen Zweck sicher zu erreichen, dann tritt der Fall ein, wo anders geschnitten werden muss, wie es in den Büchern steht, dann muss der Chirurg selbst erfinden. So namentlich bei plastischen Operationen, wo es sich darum handelt verloren gegangene Theile wieder zu ersetzen oder verstümmelte Formen wiederherzustellen. Zwar giebt es auch für diese Gruppe von Operationen allgemeine Regeln, an welchen festgehalten werden muss; allein von so unendlich verschiedener Form die Defecte sind, ebenso mannigfaltig ist auch die Schnittführung, welche nicht selten vom Chirurgen in dem einzelnen Falle erst erdacht werden muss.

§. 24. Mitunter ist noch eine dritte Frage zu erledigen, nämlich die, an welcher Stelle operirt werden soll. In der Regel bestimmt das locale Leiden mit absoluter Nothwendigkeit die Operationsstelle. Es giebt aber auch Fälle, wo Operationen an verschiedenen Stellen zu demselben Ziele führen und der Chirurg zwischen diesen die Wahl treffen muss. Besonders bei der definitiven Blutstillung, bei Amputationen und Exarticulationen. Man spricht dann von einer „Wahlstelle" (locus electionis) gegenüber der „Nothwendigkeitsstelle" (locus necessitatis). Bei der Blutstillung kann es fraglich sein, ob man in der Wunde selbst, oder entfernt von ihr die Arterie an einer höheren Stelle unterbinden, mit anderen Worten, ob man eine locale oder centrale, eine directe oder indirecte Ligatur machen muss. Besonders schwierig wird diese Entscheidung bei den secundären Blutungen nach Schusswunden. Ob man dann in der Wunde des Unterschenkels selbst, oder die Art. tibialis ant. oder die Art. femoralis unterbinden soll, ist eine Frage, welche noch immer lebhaft von den Chirurgen besprochen wird, weil die Ansichten darüber auseinandergehen. Bei Amputationen befindet sich die Nothwendigkeitsstelle da, wo man das Glied abnehmen muss, um nichts Krankhaftes zurückzulassen, während die Wahlstelle dem Rumpfe näher liegt. Letztere ist mithin gefährlicher, weil alle Operationen je näher am Rumpfe um so mehr Gefahren haben. Besteht eine Zermalmung des Fusses, so wird der Unterschenkel entweder dicht über den Malleolen amputirt und zwar bei schwachen Leuten resp. solchen, die ein künstliches Bein tragen können — oder an der Wahlstelle, d. h. in der Wade. Diese Stelle wird bei Leuten aus der arbeitenden Classe vorgezogen, weil für sie der billigere Stelzfuss, auf welchem ein kürzerer Stumpf weniger genirt als ein langer, praktischer ist. Mitunter bleibt dem Chirurgen auch die Wahl überlassen, ob er im Handgelenk exarticuliren oder im unteren Theil des Vorderarms amputiren, ob er das Ellbogengelenk exarticuliren oder den Oberarm amputiren soll. In derartigen Fällen entscheiden dann die raschere, sichere Heilung und Brauchbarkeit des Stumpfs, sowie Constitution und Lebensverhältnisse des Kranken.

§. 25. Sind schliesslich alle diese Fragen erledigt, so ist damit der Operationsplan noch immer nicht vollständig entworfen. Man wird sich auf Hindernisse und üble Zufälle, welche bei der beabsichtigten Operation möglicherweise eintreten können, vorbereiten müssen, um nicht plötzlich rathlos dazustehen und nicht zu wissen, was man thun soll. Bei manchen Operationen ist es eben ganz unmöglich im Voraus mit Sicherheit anzugeben, wie ihr Verlauf sich entwickeln wird. In welcher Ausdehnung ein Knochen cariös ist, ob starke Venen eine Geschwulst in der Tiefe durchlaufen, wie es im Inneren eines eingeklemmten Bruchs ausschaut, Alles dieses sieht und fühlt der Chirurg erst während der Operation, muss also darauf vorbereitet sein. Man beginnt die Resection eines Gelenks, überzeugt sich aber erst nach Bloslegung der Knochen, dass die Splitterung so ausgedehnt ist, dass eine Resection keinen Nutzen haben kann; dann muss, während der Patient auf dem Operationstische liegt, sogleich amputirt werden. Zwar lässt sich mit dem Instrumentenapparat, welcher für eine Resection

nothwendig ist, auch sofort eine Amputation wennschon etwas beschwerlicher machen; allein wie gross ist in einem solchen Falle die Verantwortlichkeit des Chirurgen, wenn derselbe nur mit den Gedanken einer Resection beschäftigt, seinen Kranken auf die Möglichkeit einer Amputation nicht vorbereitet hat, mithin nicht weiss, ob der Patient auch in diese eingewilligt hätte. Wie unter Umständen der Operationsplan plötzlich und vollständig geändert werden muss, sodass auf die erste Operation eine zweite folgt, an welche man vorher kaum gedacht hat, zeigt folgender Fall, welchen ich während des deutsch-französischen Krieges in Versailles sah. Ein Soldat hatte einen Schuss durch die Kniekehle erhalten; Knochen und Gelenk waren unverletzt. Am 10. und 11. Tage traten so heftige arterielle Blutungen ein, dass sogleich die Art. femoralis unter dem Lig. Poupartii unterbunden werden musste. Nach wenigen Minuten fing indess aus der Schusswunde die Blutung von Neuem an, und bei der hochgradigen Anämie war an eine directe Ligatur in der Kniekehle nicht mehr zu denken. Nichts konnte den fast pulslosen Kranken retten, als eine Amputation des Oberschenkels; selbst diese musste beschleunigt, daher mit dem ungewöhnlicheren einzeitigen Cirkelschnitt gemacht werden. Der Kranke wurde gerettet.

§. 26. Schliesslich noch einige Bemerkungen über die Zeit der Operation. Wo der Chirurg einer momentanen Lebensgefahr gegenübersteht, muss er die Operation sogleich oder innerhalb der nächsten Stunden machen, gleichviel ob bei Tag oder Nacht. So bei profusen Blutungen, Erstickungsnoth, Urinverhaltung, Einklemmungen von Unterleibsbrüchen u. s. w. Die Erfahrung lehrt, dass bei schweren Verletzungen der Verwundete sich erst vom Shok erholt haben muss, bevor eine grosse Operation, wie Amputation, Resection gemacht werden darf, weil sonst leicht tödtlicher Collapsus folgt. Dann aber haben diejenigen die meisten Chancen, welche innerhalb der ersten 24 Stunden amputirt werden. Schon am 2. Tage ist die Prognose etwas ungünstiger, am 3. und 4. Tage am schlechtesten. Es giebt nun aber eine grosse Reihe von Fällen, wo dem Chirurgen die Zeit frei steht, wann er operiren will. Ob er einen Klumpfuss, eine Anchylose im Kniegelenk heute oder nach einigen Monaten operirt, ist gleichgültig, weil der Kranke von dem Aufschube keinen Nachtheil hat. Mitunter liegt sogar in dem Aufschube ein Vortheil, so bei Staaroperationen, welche man nicht gern eher vornimmt, als bis die Linse ganz verdunkelt, der Staar reif ist. In Betreff der Zeit giebt es einzelne besondere Momente von Seiten des Kranken, welche eine Berücksichtigung verdienen; dahin gehören sein Lebensalter, das gleichzeitige Bestehen anderer Krankheiten und Dyscrasieen. Alles dieses ist vorhin besprochen. Dem Hospitalarzt ist ferner bekannt, dass manche Kranke, besonders Leute vom Lande, in den ersten Tagen ihres Aufenthalts im Spital anfangen ihren Appetit zu verlieren, schlecht schlafen u. dergl. Die plötzliche Veränderung aller Verhältnisse, die Umgebung vieler Kranken, die Furcht vor der Operation macht die Leute ausserdem noch krank. Dann warte man, wo es angeht, einige Tage mit der grösseren Operation, bis die Kranken sich an die neuen Verhältnisse gewöhnt haben.

§. 27. In Erwägung zu ziehen sind noch die Jahreszeiten und die Tageszeit. Der Einfluss der Jahreszeiten auf Operationen gehört zu den dunklen Gebieten in der Chirurgie; exacte Untersuchungen sind darüber bisher nur in geringer Zahl angestellt. Man weiss, dass bei grossen Temperaturschwankungen, raschem Witterungswechsel die Operirten mitunter über stärkere Schmerzen klagen, sich unwohl fühlen, schlecht schlafen; man sieht, dass die Wunden bei Ost- und Nordwinden sich mit einem croupösen Belag überziehen können, der bald leicht graulich, bald dick weiss sich auflagert und oft von selbst bei wärmerem Wetter verschwindet. Da durch solche Umstände die Heilung der Wunde verzögert werden kann, so wird man bei cachektischen Kranken, welche man möglichst früh ins Freie schicken möchte, die Operation auf eine gute Jahreszeit verlegen, sobald kein Nachtheil damit verknüpft ist. Viel mehr wissen wir aber über diese Dinge mit Sicherheit nicht. Wie sehr die statistischen Angaben über den Einfluss der Jahreszeiten von einander abweichen, zeigen folgende Zahlen:

	Hewson binnen 30 Jahren 259 prim. Amputationen im Pensylvania Hospital.	v. Bruns binnen 25 Jahren 360 Amputationen im Tübinger Hospital.
im Winter	über 20 Proc. Tod.	20 Proc. Tod.
„ Frühling	über 20 „ „	40 „ „
„ Sommer	über 23 „ „	12 „ „
„ Herbst	weniger als 20 „ „	33 „ „

Demnach wären die Resultate im Sommer nach v. Bruns am günstigsten, nach Hewson am ungünstigsten. Billroth, welcher in Zürich 180 traumatische Infectionsfieber aus 7 Jahren analysirte, fand, dass die Pyämie im Frühling und Sommer häufiger war, als im Herbst und Winter, dass September und October am günstigsten, Mai, Juni am schlimmsten waren. (Es darf jedoch nicht unerwähnt bleiben, dass beide deutsche Chirurgen ihre Zahlen nicht als maassgebend betrachten.) Nach Hewson gaben Mai und December die schlechtesten Resultate: es starben an Pyämie die meisten im Mai und August, während der Februar ganz frei von Pyämie blieb. Auch Ochwadt sah im zweiten schleswig-holsteinischen Kriege von Februar bis August mehr als die Hälfte aller Pyämieen im Mai (41 von 71) auftreten. Der schöne Monat Mai schiene demnach besonders für Pyämie zu disponiren. Hewson fand, dass Monate von gleicher mittlerer Temperatur doch eine verschiedene Mortalität hatten, z. B. Januar und December direct entgegengesetzte, Mai und December dagegen gleiche, woraus folgen würde, dass der Unterschied der Temperatur allein die Erfolge der Operationen nicht beeinträchtigt. Zu demselben negativen Resultate kam er bei seinen Untersuchungen in Betreff der Feuchtigkeit der Atmosphäre. Auch sie hatte allein keinen Einfluss auf die Mortalität im Ganzen; nur schien zwischen Pyämie und Feuchtigkeit ein bestimmtes Verhältniss zu bestehen, indem beide (mit Ausnahme des Novembers) mit einander wuchsen u. s. w. Es hat keinen Werth sich auf grössere Details einzulassen, da die Meinungsverschiedenheiten zu weit auseinander gehen und denselben keine Zahlen zu Grunde liegen. Der Eine hält Sommer und Frühjahr für die günstigste Jahres-

zeit, weil man in unserem gemässigten Klima besser ventiliren und für frische Luft im Krankenzimmer sorgen kann; der Andere den Winter, wo weniger Pyämie vorkommen soll als im Sommer, weil die zu Pyämie am meisten disponirenden schweren Verletzungen und Operationen im Winter weniger häufig seien. Andere wollen gar keiner Jahreszeit einen besondern Einfluss zugestehen. Kurz, wir tappen im Dunkeln und sind nicht im Stande zu behaupten, dass eine Amputation im Sommer günstiger verlaufen wird, als im Winter, und umgekehrt. Desshalb bindet sich auch der Chirurg mit seinen Operationen nicht viel an die Jahreszeit, wozu ihm überhaupt nur selten die Gelegenheit gegeben ist. Ebensowenig der Augenarzt, welcher noch vor 20 Jahren an der Ueberlieferung festhielt für Staaroperationen dem Frühjahr den Vorzug zu geben, heutzutage jedoch davon zurückgekommen ist und höchstens bei fettleibigen Personen die heisseste Jahreszeit für jene Operationen vermeidet. — Zu einer Zeit, wo Epidemieen herrschen (Pocken, Erysipelas, Typhus, Diphtheritis), macht man nicht gern grosse Operationen, weil Operirte leichter davon ergriffen werden können; und wüthet in einem Hospital die Pyämie, der Hospitalbrand, dann wird es zur Pflicht auch die kleinste Operation zu unterlassen.

§. 28. Ueber die Tageszeit für Operationen ist nicht viel zu sagen. Die Morgenstunden eignen sich am besten, weil Patient und Arzt körperlich und geistig am frischesten sind. Zu dieser Zeit hat der Kranke noch nicht viel genossen, was bei der Neigung zum Erbrechen nach der Chloroformnarcose zu berücksichtigen ist. Auch hat man die grössere Hälfte des Tages vor sich, um bei etwaigen Nachblutungen rascher bei der Hand sein, dem Kranken nöthigenfalls noch eine bessere Lage geben zu können, damit er einer möglichst ruhigen Nacht entgegengeht. Kann die Operation nicht aufgeschoben werden, dann muss selbstverständlich auch bei Nacht operirt werden. Selten gestatten es die Umstände eine dringliche, aber besonders schwierige Operation bis zum Tage zu verschieben. Als Stromeyer wegen Blutung die Art. subclavia bei Nacht unterbinden sollte, liess er den Kranken bewachen und wartete mit der Operation, bis der Tag graute, was weiter keinen Schaden brachte.

3) Vorbereitung des Kranken.

§. 29. Steht die Nothwendigkeit der Operation fest, dann muss der Kranke darauf vorbereitet werden. In welcher Weise das geschieht, richtet sich nach seinem Bildungsgrade, der Gemüthsart, der ganzen Individualität, sodass es dem Taktgefühl und der Menschenkenntniss des Chirurgen überlassen bleibt, wie er seine Aufgabe löst. Leichter wird ihm dieselbe in chronischen Fällen, wo nach Monate langen Schmerzen der Kranke oft schon von selbst an eine Operation denkt, sie bisweilen sogar herbeisehnt. Aufregend kann dagegen der Augenblick sein, wenn in einem acuten Falle der Chirurg auf der Stelle mit einer grossen Operation vor den Patienten hintreten muss. Mögen nun die Verhältnisse im Leben sein, welche sie wollen, mag

man einem kräftigen Manne oder einer zarten Frau, einem Bauer oder Edelmann gegenüberstehen: auf die grösseste Schonung hat in diesem Augenblicke jeder Kranke den gleichen Anspruch. Hieran zu erinnern sei wenigstens erlaubt. Die Macht der Gewohnheit ist gross, und der Chirurg, welcher täglich das Messer führt, kann Gefahr laufen die Grösse der Seelenqualen nicht ganz zu ermessen, welche Tagelöhner und Fabrikarbeiter, die Weib und Kind ernähren müssen, bei dem Worte Amputation fühlen. Mag nach einer Schlacht die Arbeitskraft des Chirurgen aufs Höchste angespannt, seine Erregung noch so gross sein: mit Milde und Geduld wird er dem armen Kerl mit zerschmettertem Oberschenkel die Amputation vorschlagen müssen. Dieser Vorschlag besteht darin, dass man dem Patienten begreiflich macht, wie seine Krankheit verlaufen wird, wenn er operirt wird, oder wenn er nicht operirt wird. Der Chirurg werde nicht müde ihm die Nothwendigkeit und den Nutzen der Operation auseinanderzusetzen, ihm Muth und Hoffnung auf einen günstigen Ausgang einzuflössen und zu versichern: „hätte ich Ihre Krankheit, so würde ich mich ganz entschieden operiren lassen." Aber dem Kranken die Gefahr der Operation ganz verschweigen oder ihm das Versprechen einer absolut sicheren Heilung geben darf er nicht. Andererseits ist er bei directer Lebensgefahr verpflichtet dem Kranken den Tod zu prophezeien, wenn dieser sich nicht zur Operation entschliessen kann. Manche furchtsame Kranke drängen darauf die Details derselben vorher kennen zu lernen, welchem Wunsche man indess nicht nachkommen soll. Dann täusche man sie, rede von einem unbedeutenden, sehr leicht und rasch zu machenden Einschnitt und vermeide alle Ausdrücke, welche ihre Phantasie aufregen, sie erschrecken können. In der Regel sind sie dann mit einer oberflächlichen Antwort zufrieden gestellt. Je grösser das Vertrauen zum Arzte ist, um so eher wird der Kranke die Ueberzeugung gewinnen, dass die Operation das beste und sicherste Mittel zu seiner Heilung ist und um so rascher einwilligen. Leute aus niederen Ständen entscheiden sich bisweilen leichter, wenn man ihnen Jemand vorführen kann, der dieselbe Operation glücklich überstanden hat. Der Kranke muss die Entscheidung treffen, ob er operirt sein will oder nicht. Ueberredet im eigentlichen Sinne des Wortes darf er nicht werden; davor hüte sich zumal der junge College, welcher gern möglichst viel operiren möchte. Im Gegentheil, ist der Chirurg mit seinen Vernunftgründen zu Ende, dann muss der Kranke ihn auffordern, ja gleichsam bitten die Operation zu machen.

§. 30. Giebt aber der Kranke, welcher bei Verstande ist, seine Einwilligung nicht, hat man dann das Recht ihn gegen seinen Willen zu operiren, ihn zur Operation zu zwingen? Nein! man würde sicher dem Strafgesetzbuch verfallen. Wie man darüber getheilter Ansicht sein kann, verstehe ich garnicht. Es giebt kein Abhängigkeitsverhältniss der Welt, welches daran etwas ändern kann. Der Soldat muss auf Commando ins Feuer und für das Vaterland sein Leben preisgeben, allein von dem Augenblicke an, wo er verwundet ist, ist er Herr über seine Glieder. Der Staat kann den Zuchthaussträfling in Ketten legen, aber das Recht ihn zu einer Operation zu zwingen besitzt er nicht. Der klinische Professor kann unter Umständen dem Kranken, welcher

in die Operation nicht einwilligt, die Aufnahme im Spital verweigern, allein mehr Recht hat er nicht. Wer an seiner Krankheit ohne Operation sterben will, mag sterben. Frankreichs grössester Chirurg in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts, Dupuytren, hatte ein pleuritisches Exsudat, welches man ihm ablassen wollte. Er sagte, dass er lieber von der Hand Gottes sterben wolle, als von Menschenhand und starb. Man behaupte nicht, dass das Erzwingen einer lebensrettenden Operation immer gleichbedeutend sei mit dem Aufdrängen einer Wohlthat, denn Niemand kann mit Sicherheit für den Erfolg der Operation einstehen. Am 22. October 1870 wurden im Schloss Versailles 8 Soldaten mit Kniegelenkschüssen primär am Oberschenkel amputirt. Ein Verwundeter mit derselben Schussverletzung verweigerte die Amputation; noch dreimal wurde ihm dieselbe innerhalb der beiden nächsten Monate vorgeschlagen, und immer lautete die Antwort: nein! Sämmtliche 8 Amputirte starben, dieser Kranke wurde geheilt. Man möchte sagen, er habe das Leben seiner Dummheit verdankt, denn bei mehr Intelligenz hätte er in die Amputation, welche ihm viermal vorgeschlagen war, sicher eingewilligt und dann sehr wahrscheinlich das Schicksal seiner Cameraden getheilt. Bei Kindern müssen die Eltern oder Vormünder, bei delirirenden Kranken, Schwachsinnigen und Geisteskranken die Angehörigen die Einwilligung zur Operation geben; nur dann, wenn Gefahr im Verzuge ist und die Angehörigen zu weit entfernt sind, steht dem Arzt die Entscheidung über die Operation zu. Wie soll man sich einem Selbstmörder, der nicht leben will, gegenüber verhalten? Der Arzt tritt hier in dieselbe Stellung wie jeder Laie. Wer einen Erhängten am Baume zappeln sieht, hat das Recht und die Pflicht den Strick abzuschneiden, unbekümmert darum, ob der Selbstmörder ihm später dankt oder nicht. Vielleicht thut er es, vielleicht schiesst er sich nachher eine Kugel durch den Kopf. Ebenso ist der Arzt verpflichtet bei dem im Blute schwimmenden Selbstmörder die Blutung zu stillen; versucht dann der Unglückliche aus Lebensüberdruss sich die Unterbindungsfäden wieder loszureissen, so ist man berechtigt ihn durch Wärter Tag und Nacht bewachen zu lassen, um seine Absicht zu verhindern.

Hat der Kranke die Einwilligung gegeben, dann fragt es sich zumal bei einer grossen Operation, ob man ihm Tag und Stunde derselben vorher genau mittheilen soll. Verlangt er entschieden es zu wissen, und hat man die Ueberzeugung einen energischen, willensstarken Menschen vor sich zu haben, dann steht nichts im Wege sich mit ihm darüber zu verständigen. Nur täusche man sich nicht über den zur Schau getragenen Muth, welcher bisweilen simulirt ist, dadurch die Kräfte aufreibt und gleich nach der Operation in eine Schwäche umschlägt, welche gefährlich werden kann. Man wird in den meisten Fällen gut thun dem Kranken gegenüber von einem der nächsten Tage zu reden und ihn erst etwa eine Stunde vorher von der Operation in Kenntniss zu setzen. Ebenso nachtheilig würde es sein ihn ganz zu überrumpeln, als ihm mehrere Tage vorher genau die Stunde der Operation anzugeben. In beiden Fällen könnte eine grosse Aufregung, oder eine durch Angst und schlaflose Nächte hervorgerufene grosse Abspannung die Folge sein, wodurch gefährliche, unberechenbare Zufälle während und nach der Operation entstehen

können. Dagegen wird mit den Angehörigen Alles vorher verabredet, ihnen auch unverhohlen die Gefahr der Operation mitgetheilt, um hinterher bei einem üblen Ausgang vor Vorwürfen geschützt zu sein.

§. 31. Ausser der psychischen Vorbereitung des Kranken ist noch folgendes zu berücksichtigen. Dass derselbe vor der Operation sich im Uebrigen möglichst wohl befindet, dass man kleine nebenherlaufende Uebel erst vorübergehen lässt, bevor man zur Operation schreitet, vorausgesetzt dass ihr Aufschub gestattet ist, ist ziemlich selbstverständlich. Es können ja die schlimmsten Folgen daraus entstehen, wenn der Operirte gleich einen Magen- oder Lungencatarrh, Durchfälle mit in den Kauf bringt. Vorhandene Verstopfung wird man vor der Operation zu heben suchen. Der Kranke soll am Tage vor einer grossen Operation Ruhe haben, an demselben Tage sich vorher keinen Anstrengungen hingeben, mit Essen und Trinken nicht extravagiren. Man operirt desshalb nicht an dem Tage, wo ein Kranker zugereist kommt, sondern gönnt ihm erst eine Nacht Ruhe; auch nicht, wenn derselbe sehr aufgeregt ist, weil dann die Chloroformnarcose gefährlich werden kann. Sonstige allgemeine körperliche Vorbereitungen sind nicht nöthig. Die Zeit liegt hinter uns, wo man vor der Operation Aderlässe machen, Fontanellen legen, purgiren liess und blutreinigende Tränke gab. Chassaignac empfahl vor jeder grösseren Operation dem Kranken Tinct. aconiti zu geben, um die Pyämie zu verhüten. Wer glaubt und denkt überhaupt noch daran! Nur bei einigen wenigen Operationen ist mitunter eine örtliche Vorbereitung nöthig, wenn man die Theile, an denen operirt werden soll, an die Berührung der Instrumente gewöhnen muss; so namentlich für Operationen am weichen Gaumen, im Inneren des Kehlkopfs, um nachher möglichst vor Würgbewegungen, Hustenanfällen sicher zu sein. Man benutzt dazu auch mit Vortheil die locale Anästhesie. Auch die Blase kann man für die Steinzertrümmerung vorbereiten müssen, da bisweilen schon das blosse Einführen eines Catheters den heftigsten Blasenkrampf hervorruft.

4) Local. Beleuchtung.

§. 32. Heutzutage haben alle Hospitäler, mögen sie klinischen Zwecken dienen oder nicht, ihr besonderes Operationszimmer oder Operationssaal. Dieser besteht auf grösseren Universitäten, wo Hunderte von Studenten die Operation sehen wollen, aus einem Amphitheater, dessen Sitze entweder im Halbkreise oder nur zu beiden Seiten emporsteigen. In dem unteren abgegrenzten Raume (sog. Enceinte) steht der Operationstisch. Wird hier der Professor ausser von seinen Assistenten von allzu vielen fremden Aerzten, welche auf Besuch da sind, umringt, dann murrt die Gallerie des Theaters, weil sie für ihr Geld nichts sieht. Der Operationssaal sei nach Norden gelegen, geräumig, gut durchwärmt und möglichst hell. Zu letzterem Zwecke soll die ganze Wand im Rücken des Operateurs ein grosses Fenster bilden, gegenüber aber kein Fenster angebracht sein, weil dasselbe blendet. Dieses hinter und über dem Kopfe des Operateurs einfallende Seitenlicht ist für Operationen im Halse, Mastdarm und Scheide sehr

nöthig und kann durch Oberlicht, welches durch eine Kuppel in den Saal geworfen wird, nicht ersetzt werden. Letzteres ist überhaupt entbehrlich; auch hat die Kuppel den Nachtheil, dass sie im Winter von Schnee bedeckt liegt und im Sommer nicht genügend vor der Einwirkung des directen Sonnenlichts schützt. In den neuen Operationssäälen zu Heidelberg und Leipzig, in der Charité zu Berlin, im neuen Hôtel Dieu zu Paris hat man vom Oberlicht gänzlich abgesehen.

In fast allen Hospitälern wird jede irgendwie umständliche Operation im Operationssaal gemacht, und das mit Recht. Nur für kleine Operationen, die Eröffnung eines Abscesses u. s. w., kann man den Kranken in seinem Bett liegen lassen; ja zur Stillung einer Nachblutung ist dieses sogar gerathener, um dieselbe durch den Transport nicht noch mehr anzuregen. Das Operiren im Operationssaale hat viele Vortheile. Der Kranke selbst sieht die Vorbereitungen dazu nicht, wird also nicht unnöthigerweise mehr geängstigt als er schon ist. Auch kann es ihm begreiflicherweise nicht angenehm sein, wenn fremde Kranke Zeugen seiner Gemüthsaufregung, seines Schmerzes sind. Ebenso natürlich ist es, dass diese gleichfalls durch die Vorbereitungen zur Operation, das Schwatzen und Toben in der Chloroformnarcose, das Jammern, die Blutung in hohem Grade erregt werden. Schon aus diesen Humanitätsrücksichten sollte man nicht in dem Zimmer operiren, wo mehrere Kranke zusammen liegen. Ausserdem aber hat der Chirurg im Operationssaal Alles leichter und bequemer zur Hand, und die Studenten können besser sehen. Wenn mitunter einmal ein Hospitalkranker darum bittet in seinem Bette operirt zu werden, weil ihm das Hinüberbringen in den Operationssaal gar zu grauselig vorkommt, dann überrede man ihn durch freundlichen Zuspruch oder chloroformire im Bett und lasse ihn dann in den Saal tragen.

In der Privatwohnung des Kranken wird man ebenfalls die Operation womöglich nicht im Schlafzimmer, sondern in einem nahe gelegenen, möglichst geräumigen und hellen Zimmer machen. Dadurch bleibt jenes frei von Chloroformdunst und reinlich, und der Kranke wird nach der Operation durch das Reinigen und Aufräumen der Instrumente und des Zimmers nicht weiter belästigt. Man richte den Platz für die Operation so her, dass man sich so frei als möglich bewegen, so gut als möglich sehen kann. In einem engen Zimmer zumal müssen die Fenster leicht zu öffnen sein, wenn während der Chloroformnarcose drohende Symptome eintreten sollten. Alles das klingt höchst einfach; und doch können Operationen und Nachbehandlung in der Wohnung armer Leute oder bei Bauern auf dem Lande mit ausserordentlich vielen Beschwerden verknüpft sein. Man muss sich dann zu helfen suchen, so gut es geht; weitere Auseinandersetzungen sind unnöthig. Um aber dem jungen Collegen an einem drastischen Beispiel zu zeigen, wie gross die Schwierigkeiten in der Privatpraxis sein können, möge er Dieffenbach Abends 11 Uhr zu einem Dienstmädchen mit eingeklemmtem Bruch begleiten. „Die Kranke lag in einem Verschlage unter der Treppe neben der Küche, und ein altes Weib eine Lampe in der einen Hand, eine Tasse Chamillenthee in der anderen, stand vor ihr. ‚Ach, helfen Sie mir!‘ rief das arme Mädchen ein Mal über das Andere. Ich fragte nach der Herrschaft, die war in Gesellschaft; nach irgend einer anderen Hülfe — Alles war aus.

Ich suchte in der Nähe einen Chirurgen oder nur einen Barbier, Alles umsonst. Die Kranke in die Klinik zu bringen war nicht ausführbar. Die Operation bis zum anderen Tage aufzuschieben hielt ich für gewissenlos, und ich beschloss sie unter allen Umständen sogleich zu machen. Die Schwierigkeiten waren aber nicht geringe. Die Kranke lag so hoch in dem Verschlage, welcher nur einen Eingang von der Breite einer halben Thür hatte, dass ich erst einen Unterbau machen musste, um hoch genug zu stehen. Ich zog nun die Patientin gegen die Oeffnung in der Bretterwand und liess das alte Weib die Lampe hoch über den Kopf halten, denn nur so bekam ich ein wenig Licht. In dem Augenblicke, wo ich den Schnitt über die haselnussgrosse Geschwulst machte und die Kranke durch Gestöhn ihren Schmerz ausdrückte, stürzte das alte Weib mit einem gellenden Schrei zu Boden. Finstere Nacht umgab mich; ich tappte nach einem Feuerzeuge umher und fand dieses endlich nach Angabe des Mädchens. Die Lampe wurde wieder angezündet, zum Glück ein Endchen Licht aufgefunden und die Ohnmächtige mit Donnerworten und kaltem Wasser zum Leben zurückgerufen. Dann kletterte ich wieder auf meinen erhabenen Standpunkt zurück und setzte die Operation fort."

§. 33. Solche trostlose Zustände leiten auf die wichtige Frage hin, ob es besser ist den Kranken in einem Hospitale oder in seiner Wohnung zu operiren. Hierüber liessen sich Bogen schreiben. Die Statistik, welche dabei ein Hauptwort mitzusprechen hat, ist bis heute nicht im Stande gewesen diese Frage zu entscheiden. Das kann jedoch nicht auffallen, denn in diesem Punkte fehlerfreie Zahlen in genügender Menge aufzutreiben, welche mit einander verglichen werden dürfen, ist sehr schwierig. Ja, wenn man z. B. in folgender Weise rechnen könnte: ein Chirurg machte binnen 10 Jahren in seinem Hospital 200 Amputationen, ausserdem in Privatwohnungen derselben Stadt, in derselben Zeit, bei derselben Behandlung und unter sonst gleich gebliebenen Verhältnissen 40 Amputationen. Als Resultat ergäbe sich nun, dass die Mortalität dieser Operationen im Hospital um 20 Proc. höher wäre als in der Privatpraxis; dann dürfte man mit Recht schliessen, dass in jener Stadt ein Kranker besser daran thut sich in seiner Wohnung als im Spital operiren zu lassen. Dieses aus der Luft gegriffene Beispiel wird aber so leicht nicht in Wirklichkeit vorkommen, weil wohl in jeder Stadt die Zahl derselben Operationen im Spital und der Privatpraxis zu ungleich ist, um mit einander verglichen werden zu können. v. Bruns machte in der Klinik von Tübingen binnen 25 Jahren etwa 360 Amputationen mit 16 Proc. Tod an Pyämie. In derselben Zeit wurden in den Privatwohnungen Tübingens unter günstigen äusseren Verhältnissen nur 3 Amputationen gemacht, welche sämmtlich an Pyämie lethal verliefen, mithin 100 Proc. Tod. Es liegt auf der Hand, dass Niemand daran denken kann aus einer so ungleichen Menge von Operationen und deren Mortalität den Schluss zu ziehen, dass der Tübinger Bürger besser thut sich im Hospital als in seiner Wohnung operiren zu lassen. Je weiter man in derartigen Berechnungen ausholt, indem man z. B. die Operationsstatistik sämmtlicher Hospitäler einer grossen Stadt mit der Operationsstatistik sämmtlicher Privatärzte vergleicht, um so un-

gleicher werden die Factoren. Der Privatarzt kommt zur Operation eines eingeklemmten Bruchs, zur Tracheotomie in der Regel früher als der Hospitalarzt, kann daher bessere Heilungsprocente erzielen als dieser, welcher den Bruch schon brandig, das Croupkind im höchsten Grade der Erschöpfung findet. Andererseits kommen schwere Verletzungen, welche am meisten zur Pyämie disponiren, sehr viel häufiger in die Behandlung des Hospital- als Privatarztes. Es ist mithin bei so vielen ungleichen Verhältnissen ausserordentlich schwierig, möglichst viele für die Statistik verwendbare Zahlen zu sammeln und richtige Schlüsse zu ziehen.

Die Statistik hat dagegen eine zweite Frage zu beantworten gesucht, ob nämlich grosse oder kleine Hospitäler den Vorzug verdienen. Darüber liegen zumal aus England grosse Zahlenreihen vor, auf deren detaillirte Angaben wir hier jedoch verzichten müssen. Nur soviel, dass (1863) Bristowe und Holmes statistische Untersuchungen über 12 Londoner Hospitäler (mit 1481 chirurgischen Kranken), 23 grosse Provinzialhospitäler (mit 1730 chirurgischen Kranken) und 43 kleine Provinzialhospitäler (mit 1798 chirurgischen Kranken) anstellten. Das Resultat war in kurzen Worten, dass die Pyämie in den kleinen Provinzialspitälern häufiger war (3,4 Proc.), als in London's Hospitälern (1,7 Proc.), dass der allgemein angenommene grössere Erfolg der Operationen in kleinen Provinzialhospitälern äusserst zweifelhaft sei und eine Person, welche sich wegen Erkrankung oder Verletzung einer Amputation unterziehen muss, im Ganzen ziemlich dieselben Chancen der Genesung in einem Londoner, wie in einem kleinen Provinzialhospital habe. Holmes trat dann noch einmal (1866) gegen die laienhaften, so viel angestaunten Orakelsprüche der Miss Nightingale auf, welche behauptete, dass die Spitäler mehr schadeten als nützten. Er kam nun zu dem Resultat, dass in grossen Spitälern die sog. Hospitalkrankheiten wahrscheinlich nicht mehr als 2 von 1000 hinrafften, dass jedoch keine Thatsache vorliege, um zu beurtheilen, ob diese Procentzahl geringer wäre, wenn man dieselben Patienten in kleinen Spitälern, abgesonderten Zimmern oder in ihren eigenen Häusern behandelte, man daher den vorausgesetzten übelen Einfluss der Hospitäler, obschon er existire, bedeutend übertrieben habe und kein Grund vorhanden sei die grossen Spitäler abzuschaffen. Darauf erklärte Simpson (1869) in seiner grossen Arbeit über Hospitalismus, welche sich auf 2098 Amputationen in den Hospitälern der englischen Hauptstädte und 3077 Amputationen aus den Provinzialhospitälern stützte, dass die Erfolge in den grossen Hospitälern weit schlechter seien. Ihm opponirte Holmes und betonte die Unsicherheit der Basis, auf welcher viele jener statistischen Zahlen beruhten. Kurz, zu einem sicheren Abschluss kam damals diese Frage nicht.

Da plötzlich trat die antiseptische Wundbehandlung auf den Kampfplatz. Anfangs von Lister's nächsten Collegen als ein wissenschaftlicher Irrthum lächerlich gemacht dauerte es nicht lange, dass sie zumal in der deutschen Hospitalpraxis eine wahre Revolution hervorrief. Die Differenz in der Mortalität ante und post jener Methode erwies sich in einigen Spitälern als eine so enorm grosse, dass ganz neue Statistiken aufgestellt werden müssen, um einer exacten Beantwortung der vorhin aufgestellten Fragen näher zu treten. Das Ho-

spital in Halle war nahe daran von Volkmann geschlossen zu werden, weil er sich vor Pyämie nicht mehr retten konnte; mit der antiseptischen Behandlung kam binnen zwei Jahren kein Pyämiefall mehr vor, und keine penetrirende Gelenkwunde, keine complicirte Fractur endete tödtlich. Von 12 Kniegelenkresecirten ging keiner an einer accidentellen Wundkrankheit zu Grunde, ja, in $4^1/_2$ Jahren wurden 75 complicirte Fracturen hinter einander ohne einen Todesfall behandelt! ein ganz unerhörter Erfolg. v. Nussbaum's Hospital in München war seit Decennien ein Heerd der Pyämie, sodass alle complicirten Fracturen, fast alle Amputirten derselben verfielen; Erysipelas war an der Tagesordnung, eine Heilung p. prim. int. gab es so gut wie garnicht. Der Hospitalbrand nahm so überhand (binnen 3 Jahren von 20 auf 80 Procent), dass Tag für Tag das Glüheisen angewendet werden musste. Seit Lister's Methode war der Hospitalbrand wie weggeblasen, und unter 80 Todesfällen bei 803 Kranken binnen einem Jahre waren Septicämie 3 Mal und Pyämie ebenfalls nur 3 Mal vertreten. Jetzt schreibt v. Nussbaum: „es giebt keine Pyämie, keinen Hospitalbrand, kein Erysipelas mehr. Alles dieses hat die Lister'sche Methode weggezaubert.“ Es muss dem Capitel über Wundbehandlung und Pyämie überlassen bleiben dieses Thema weiter auszuführen.

Kann ein Kranker in seiner Wohnung alle die Vortheile haben, welche ein Hospital gewährt (aufmerksame und geschickte Pflege, Ueberwachung, Bäder u. s. w.), dann operire man ihn lieber in seiner Wohnung, um ihn vor den Nachtheilen des Hospitals zu schützen. Muss aber bei armen Leuten oder sonstiger Verhältnisse wegen die Wahl getroffen werden, dann wird immer nur ein ganz specielles Hospital in Frage kommen können. Weiss man, dass Erysipele und Pyämie darin kein Ende nehmen, dann amputire man den Tagelöhner lieber in seiner Dachkammer. Gesichert ist er auch hier nicht vor Pyämie, ebenso wenig wie in einer Baracke; allein die Chancen der Sicherheit sind grösser und überwiegen die Nachtheile einer unter ärmlichen Verhältnissen geführten Nachbehandlung. Ist dagegen in dem betreffenden Spitale bei strenger Durchführung der antiseptischen Methode von Epidemieen gar keine Rede, stehen die Pyämiefälle ganz vereinzelt da, ist überhaupt die Mortalität eine so geringe resp. so gering geworden wie vorhin angedeutet, dann steht der Tagelöhner sich besser, wenn er in diesem Spital, als wenn er in seiner Dachkammer amputirt wird. Damit aber der praktische Arzt weiss, ob er den Kranken mit gutem Gewissen in dieses oder jenes Spital schicken kann, ist es Pflicht der Hospitalvorstände Rechenschaft über die ihnen anvertraute Anstalt zu geben. Was kommt denn darauf an, ob der Bauer mit seiner Geschwulst, seinem Tumor albus auf der Eisenbahn einige Stunden länger fahren muss, wenn er dadurch die Chance gewinnt in ein pyämiefreies Hospital zu kommen; das muss sein Doctor aber wissen, damit er ihn nicht in das nächste Spital schickt, wo die Pyämie haust. Herrscht aus irgend welchem Grunde Misstrauen gegen ein grosses Hospital, dann thut man gut die Kranken in kleine Anstalten zu bringen, wie sie in grösseren Städten von Privatärzten, barmherzigen Schwestern oder Diaconissinnen geleitet werden. So stammen die früher erwähnten überaus günstigen Resultate der Ovario-

alle aus seiner Privatanstalt, welche ge-
ge Kranke berechnet ist.
sste hier, wo von dem Local für Opera-
auf Verbandplatz und Feldlazarethe Rück-
och findet sich darüber das Nöthige in dem
n.

leuchtung bei Operationen anbetrifft, so
llos am besten. Nur bei Operationen im
r Nasenhöhle bedient man sich mitunter be-
nstliches Licht, deren Beschreibung der spe-
llt. Während der Nacht lasse man das Zimmer
öglich erleuchten. Es ist dazu vortheilhaft
u haben und mittelst eines transportabelen,
durch bundenen Gasbrenners das Operationsfeld zu
erhellen. In raxis und im Kriege dienen dazu Kerzen,
oder besser eine W ackel (Fig. 1), welche man sich aus ge-

Fig. 1.

Fig. 2.

wöhnlichem, federkieldickem Wachsstock bereitet, indem drei oder vier Stränge desselben wie ein Strick zusammengedreht werden. Um von dem abtröpfelnden heissen Wachs nicht verbrannt zu werden, steckt man die Fackel durch eine Pappscheibe, in deren Mitte ein Loch geschnitten ist. Der Assistent muss die Fackel so halten, dass sie den Operateur nicht blendet. Man hat auch Operationsleuchter construirt, an welche ein stellbarer Hohlspiegel befestigt ist, welcher das Licht der Kerze reflectirt, ohne dass das Auge des Operateurs davon belästigt wird. Der Leuchter von Ravoth (Fig. 2) giebt ein sehr gutes Licht. Man kann ihn dadurch improvisiren, dass man einen silbernen Löffel mittelst einer Compresse und Binde an ein Wachslicht festbindet. Einen hellen Lichtkegel liefert auch eine neue Lampe von Collin in Paris. Dieselbe besteht aus einem horizontal gestellten Cylinder, in dessen vordere Oeffnung eine starke biconvexe Linse und in die hintere ein Hohlspiegel eingelassen ist; unter dem Cylinder sitzt ein Reservoir für einen mit Photogen getränkten Schwamm, durch welchen der Docht gespeist wird; auf dem Cylinder ist ein Schornstein angebracht.

5) Lagerung des Kranken. Assistenten. Instrumente.

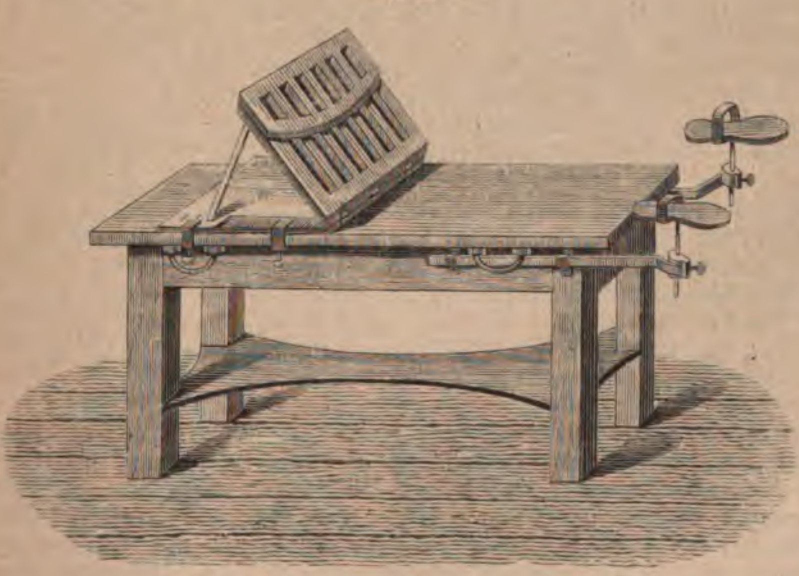
§. 35. Der Kranke muss so gelagert werden, dass der Operateur das Operationsfeld gut sehen, leicht erreichen und sich dabei frei bewegen kann. Was dann an Bequemlichkeit für den Kranken noch zu ermöglichen ist, gewähre man ihm. Die **Lagerstätte** ist eine verschiedene. In der Privatpraxis lasse man sich nicht darauf ein bei einer grösseren Operation den Kranken in seinem Bett zu operiren: ein Rath, der aus übertriebener Rücksicht noch immer wiederholt wird. Die Betten sind zu niedrig und zu breit, sodass Operateur und Assistenten nicht frei genug an den Kranken herankommen können und bei anhaltendem Bücken leicht ermüden; auch wird das Bett beschmutzt und zerwühlt, was vermieden werden muss, im Fall kein zweites Bett zur Verfügung steht. Selbst eine zarte, ängstliche Frau lässt sich durch einige freundliche Worte leicht überreden sich zur Operation auf ein Sopha oder ein eigens hergerichtetes Lager zu legen; hinterher geniesst sie die Wohlthat ihres sauber und frisch gemachten Bettes um so mehr. Darf der Kranke während der Operation nicht auf einem Stuhle sitzen, so sucht man aus dem Mobiliar einen langen, schmalen Tisch aus, oder schiebt zwei kleinere, Tisch und Commode an einander; man muss sich in der Privatpraxis mit dem behelfen, was man findet, nöthigenfalls mit Brettern, Kisten, einer ausgehängten Thür. Um dem Oberkörper eine erhöhte Lage zu geben, kann als Rücklehne ein umgestürzter Stuhl dienen, welcher festgebunden oder festgenagelt wird.

§. 36. In Hospitälern, wo nicht selten mehrere Operationen hinter einander gemacht werden, bedient man sich in der Regel eines sog. **Operationstisches**, welcher mit allerhand Vorrichtungen versehen ist, um die Stellungen für Kranke rasch wechseln zu können. Da giebt es Gewinde, welche den Tisch höher und niedriger stellen, verschiebbare Bretter für Kopf und Rücken, um dem Kranken eine mehr sitzende oder liegende Stellung zu geben, sodann am Fussende auf- und niederzuschlagende Klappen, hölzerne Sohlen, um die Füsse zu fixiren und sie für Operationen am Damm bald höher, bald tiefer zu stellen u. s. w. Jeder Tisch, welcher zum Operiren benutzt wird, ob einfach oder complicirt, muss solide gebaut sein und massive Füsse haben, damit er fest steht. Ausserdem soll er eine der Grösse des Operateurs entsprechende Höhe haben, sodass dieser ohne zu ermüden in stehender Stellung bequem operiren kann; er muss schmal sein (etwa 3 Fuss), um auch für den auf der anderen Seite des Tisches stehenden Assistenten das Operationsfeld leicht zugänglich zu machen. Der Tisch wird in die Nähe des Fensters gestellt, und zwar so, dass das Licht schräg einfällt, damit der Operateur nicht durch seinen eignen Schatten oder den der Assistenten behindert wird; er muss frei stehen, damit Jeder sich ungenirt bewegen kann. Auf denselben wird eine dünne harte Rosshaarmatratze gelegt und nöthigenfalls mit Riemen befestigt, damit sie beim Herabrutschen des Kranken nicht nachgiebt; in der Privatpraxis nimmt man auch wohl wollene Decken, Polster u. dergl. Darüber kommt ein grosses Stück Krankenleder

oder Wachstuch, um die Unterlage nicht zu beschmutzen. Man wird in Spitälern darauf achten müssen die Matratze des Operationstisches stets reinlich zu erhalten, gelegentlich umzustopfen oder durch eine neue zu ersetzen, da sie der Träger von Infectionskrankheiten werden kann. (In der Rostocker Klinik verbreitete sich im Jahre 1869 vom Operationstische und zwar wahrscheinlich von einem eingetrockneten Flecke desselben eine Reihe von Erysipelen. Injectionen, welche mit einem von diesem Flecke gemachten wässerigen Extract bei drei Kaninchen gemacht wurden, ergaben positive Resultate.) Kopf, Schultern und Rücken des Kranken werden durch Kissen, Schlummerrollen u. dergl. unterstützt.

Dass im Lauf der Zeiten eine Menge von Operationstischen (auch Operationsdivans) mit den verschiedensten Constructionen und darunter sehr complicirte erfunden sind, dass ein Tisch immer praktischer sein soll als der andere, wer wollte daran zweifeln. Ich bin nicht im Stande einen bestimmten als den besten zu bezeichnen und weiss, dass man auch an einem einfachen Tische operiren kann. Diesen Standpunkt muss wenigstens derjenige Student festhalten, welcher nur an complicirten Operationstischen arbeiten sieht, damit, wenn er später in seiner Praxis eine Operation am Mastdarm machen will, er auch ohne stellbare Fusssohlen sich zu helfen weiss. Ein besonders construirter Operationstisch ist für Hospitäler ein sehr bequemes Hülfsmittel, aber nichts weniger als absolut nothwendig. Um eine Vorstellung von einem solchen Tische zu geben, lasse ich Abbildung und Beschreibung desjenigen folgen, welchen v. Bruns angegeben und seit vielen Jahren in der Tübinger Klinik als praktisch befunden hat (Fig. 3).

Fig. 3.



»Dieser Operationstisch ist ein gewöhnlicher länglicher Tisch aus hartem Holze mit vier geraden dicken Füssen und einer Platte von 150 cm Länge und

60 cm Breite, welche Platte in der Nähe ihrer vier Ecken unterwärts mit vier eisernen Handhaben versehen ist, an welchen die Platte leicht aus dem Untergestell emporgehoben und mit dem darauf liegenden Kranken überall hin getragen werden kann. Auf der Platte liegt ein Gestell, welches einerseits mit einem in die Höhe zu schlagenden und unter einem beliebigen spitzen Winkel stellbaren Gitterrahmen versehen ist, um als Lehne bei halbsitzender Stellung des Kranken zu dienen, andererseits mit zwei Paar eiserner viereckiger Haken, welche um die beiden Längenränder der Tischplatte hinabgreifen und durch Flügelschrauben an der unteren Seite der Tischplatte befestigt werden können. Zufolge dieser Einrichtung kann dieses Gestell äusserst leicht an jeder beliebigen Stelle der Tischplatte festgestellt oder ganz entfernt werden. An dem einen Ende des Tischgestells ist je an der Längsseite eine in zwei Schleifen horizontal laufende Eisenstange angebracht, welche an ihrem freien Ende durchlöchert ist und in diesem Loche einen runden Eisenstab enthält, welcher auf seinem oberen Ende eine dicke hölzerne Fusssohle mit Fussrücken-Riemen trägt, unter welchem der Fuss des Kranken durchgesteckt und so sehr leicht fixirt wird. Mittelst Stellschrauben kann diese Holzsohle höher oder tiefer, und ebenso die horizontale Eisenstange näher oder entfernter von dem Tischrande festgestellt werden, wie es die Grösse des Kranken u. s. w. bei den an dem Damme und dem Becken desselben vorzunehmenden Operationen verlangt. Nur bei diesen Operationen werden diese Eisenstangen mit den Fussbrettern benutzt, indem sie in die erwähnten Schleifen hineingesteckt werden, bei allen anderen Operationen dagegen bleiben sie weg.«

Je complicirter ein Operationstisch ist, um so kostspieliger und unzweckmässiger ist er, weil die vielen Schrauben und Charniere gerade dann versagen können, wenn sie ihren Dienst thun sollen. In neuerer Zeit sind tragbare, zusammenzuklappende Tische construirt (Souchon, Retslag), sogar in besonderer Rücksicht auf Feldlazarethe. Der zu letzterem Zweck von Tobold angegebene Tisch wird von competenter Seite als praktisch brauchbar gerühmt. Trotzdem wird so leicht kein Militairarzt sich dazu entschliessen einen Operationstisch ins Feld mitzuschleppen, wohl hauptsächlich desshalb nicht, weil er befürchtet von seinen Collegen ausgelacht zu werden.

Man hat auch Operationsstühle construirt mit ausziehbarer Rückenlehne und mehreren Haken, an denen die Kranken mittelst Riemen befestigt werden (v. Bruns), oder wobei der Operateur auf einer über den Oberschenkeln des Kranken in die Seitenlehne eingeschobenen Platte sitzt (Tobold). Abgesehen von Untersuchungsstühlen für die gynäkologische Praxis, von denen hier nicht die Rede ist, halte ich eigentliche Operationsstühle für ganz entbehrlich. Zumal in klinischen Anstalten sollte man auf alle complicirten Einrichtungen an Tischen und Stühlen soviel als möglich verzichten und den jungen Leuten mit Rücksicht auf ihre spätere Praxis zeigen, wie man sich mit dem Einfachsten zu behelfen hat.

§. 37. Die Stellung des Kranken während der Operation ist je nach dem Theile, an welchem operirt wird, je nach der Grösse der Operation eine verschiedene. Man kann einem Kranken wohl einmal im Stehen den Catheter in die Blase führen oder einen kleinen Furunkel aufschneiden; allein wesshalb soll man selbst dem robusten Dienstmädchen zur grösseren Bequemlichkeit nicht einen Stuhl anbieten, es könnte doch vielleicht beim ersten Tropfen Blut plötzlich ohnmächtig werden und umfallen. Mir wurde früher einmal ein

trocken gewordener Breiumschlag von einem Panaritium etwas unsanft abgenommen, dann die Scheerenspitze unter meinen Nagel geschoben und ein dreieckiges Stück herausgeschnitten, Alles im Stehen und ziemlich eilig — eine höchst ungemüthliche Procedur, deren Nachahmung ich nicht empfehlen kann. Es giebt viele Operationen, bei denen der Kranke auf einem einfachen, aber festen Stuhle sitzen darf. Dann steht mitunter ein Gehülfe hinter demselben und fixirt den Kopf des Kranken gegen seine Brust. Dazu muss dieser aber einen gewissen Grad von Kräften mitbringen, weil er im Sitzen leichter ohnmächtig wird als im Liegen. Wer einen Zahn ausziehen, einen Grützbeutel vom Kopf ausschneiden, einen Nasenpolypen extrahiren will hat nicht nöthig ein besonderes Operationslager herzustellen; dabei kann der Kranke sitzen. Im Allgemeinen ist bei allen Operationen, wo narcotisirt wird, und zumal bei schwachen Kranken die liegende Stellung die beste. Dass derselbe je nach der Körperstelle, an welcher operirt wird, bald gerade auf dem Rücken, oder mit erhöhtem Oberkörper, bald mehr auf der Seite oder auf dem Bauch, mehr in der Mitte oder am Ende des Tisches liegt u. s. w., bedarf keiner weiteren Auseinandersetzungen.

§. 38. Es giebt eine Stellung des Kranken, welche besondere Berücksichtigung verdient, da sie für eine ganze Reihe von Operationen vorgeschlagen ist: die von Rose (1874) eingeführte „Operation am hängenden Kopfe“. Der Kranke liegt im warmen Zimmer mit nacktem Hals und nackter Brust horizontal auf dem Tisch, unter dem Kopf ein Kissen, und wird tief narcotisirt. Ist die Narcose fertig, so wird das Kissen entfernt, der Kranke einen Fuss breit hinaufgeschoben und der Kopf über den gepolsterten Tischrand gehängt. In dieser rechtwinkeligen Hyperextensionslage wird der Kopf, den Scheitel dem Boden zugekehrt, an den Schläfen von den zwei Händen des zuverlässigsten Wärters, welcher am Kopfende auf einem Kissen kniet, fest, ruhig und sicher gehalten. Der Operateur sitzt daneben und pausirt, so oft der Kranke erwacht. In der Kieferecke ist ein Mundspeculum, und die Zunge wird mit einer stumpfen Zange in die Höhe gehoben, damit sie nicht den Gaumen bedeckt. Sowie geschnitten wird, läuft das Blut in die Choanen und mit der Zeit wie zwei Bäche durch die Nasenöffnungen wieder heraus auf den Boden. Führt man einen Stielschwamm aufwärts in den Rachen, so kommt er blutfrei zurück; tritt nach der Narcose Erbrechen ein, so hat Rose selbst bei den blutigsten Operationen nie Blut im Erbrochenen bemerkt. (Burow sah es.) Wohl aber finden sich manchmal später noch Blutgerinnsel in der Nase vor. Ist die Operation fertig und die Blutung gestillt, so wird der Kranke mit einer Art Schleuderbewegung in die sitzende Stellung gebracht, in welcher die Naht angelegt werden kann. Man muss sich bei diesen Operationen erst gewöhnen die meisten Schnittführungen in umgekehrter Richtung zu machen. Was die Folgen dieser Methode anbetrifft, so ändert sich die Chloroformnarcose nicht. Die Capillarblutung ist etwas stärker, die Augen werden glänzend, zu Glotzaugen, der Kopf schwillt an (alle Querumfänge bis zu 3 cm), doch nimmt beim Aufrichten die Schwellung rasch ab und ist nach einer halben Stunde ganz verschwunden. Bleibende Veränderungen sind nicht be-

obachtet. Dennoch wird man die Kopfhaltung überwachen müssen in Rücksicht auf eine Luxation der Halswirbel, zu deren Entstehen oft nur eine unbedeutende Gewalt nöthig ist. Die Gefahren, welche bei Oberkieferresectionen durch das Hinabfliessen des Blutes in die Lungen eintreten, wogegen auch die prophylaktische Tracheotomie und Tamponade der Trachea empfohlen sind, haben Rose zu obiger Methode geführt. Er hat dieselbe ausser bei Oberkieferresectionen bei der Uranoplastik, Staphylorrhaphie, Operation der Hasenscharte, Tonsillotomie, Rhinoplastik bewährt gefunden und weder bei Kindern, noch bei alten Leuten mit Herzleiden, Emphysem Nachtheile dabei gesehen. Nach den bisherigen vierjährigen Erfahrungen über das Rose'sche Verfahren kommt J. Wolff in einer ausführlichen Arbeit zu dem Schluss, dass es für die Totalresection des Oberkiefers vorläufig noch zweifelhaft ist, ob das Operiren bei hängendem Kopf oder das Operiren nach vorausgeschickter Tamponade der Trachea vorzuziehen ist, dass für die Extraction der Nasenpolypen, Tonsillenexstirpation die Operation ohne Narcose den Vorzug vor Rose's Methode verdienen dürfte. Dagegen hat dieselbe für die plastischen Operationen am harten und weichen Gaumen, ferner für alle Operationen an den Lippen, Wangen, Kehlkopf, Luftröhre unersetzlich grosse Vortheile, wennschon auch einige nicht unerhebliche aber doch erträgliche Nachtheile.

§. 39. Kleine Kinder, welche am Kopfe oder Halse operirt werden sollen, lassen sich am besten halten, wenn man ihnen in gestreckter Lage die Arme mittelst einer Binde an den Leib und die Beine an einander wickelt. Dann nimmt ein Gehülfe oder die Wärterin (aber nie die Mutter) das Kind so auf den Schooss, dass der Kopf desselben gegen seine Brust zu liegen kommt, und klemmt den unteren Theil zwischen seinen Knieen ein. Oder das Kind wird horizontal auf den Tisch gelegt und sein Kopf zwischen zwei Händen fixirt.

§. 40. Wird der Kranke unruhig, so müssen ihm Arme und Beine festgehalten werden. Während des Chloroformirens sollte man nie grosse Gewalt anwenden, weil sie Gefahr bringen kann; auch bei der Operation selbst sind die ausserordentlichen Kraftanstrengungen, welche man mitunter ausüben sieht, häufig garnicht nöthig. Die Gehülfen müssen den Kranken nur richtig anzugreifen wissen. Mancher quält sich im Schweisse seines Angesichts durch Umklammern und Kneten des Unterschenkels das Bein zu fixiren, was ihm mit einem einfachen kräftigen Druck auf das ausgestreckte Knie weit leichter gelingt. Jedenfalls sorge man dafür, dass zu diesem Zweck genug Hände vorhanden sind. Auf die Versicherungen des Kranken ganz still halten zu wollen darf man sich nie verlassen, da bei heftigen Schmerzen, mitunter schon beim Anblick der Instrumente alle guten Vorsätze ihn im Stich lassen. Das Befestigen des Kranken mit Riemen, Gurten und Binden, welches in früheren Zeiten Mode war, ist jetzt durch die Narcose überflüssig geworden, wodurch die Operationen für den Kranken und das Publikum zum Glück viel von ihrem abschreckenden Eindruck verloren haben. Nur beim Seitensteinschnitt und der Ovariotomie pflegen auch jetzt noch einige Chirurgen die Hände und Füsse mittelst Schlingen zu befestigen. Abgesehen von diesen Ausnahmen braucht man sich heutzutage über dieses Capitel garnicht zu

ereifern. Wenn auch in Folge der Narcose jene Proceduren das Barbarische verlieren, so will unsere Zeit doch principiell die mechanischen Befestigungsmittel nicht mehr, was auf dem ganz natürlichen Gefühle beruht, dass man sich lieber durch Menschenhände festhalten als durch Riemen festschnallen lässt.

Bei allen grösseren Operationen schütze man den Kranken vor jeder Abkühlung seines Körpers. Er darf desshalb während derselben nicht unnöthig entblösst werden; Operationszimmer und Bett, in welches er nachher gebracht wird, müssen durchwärmt sein, zumal wenn durch eine lange Anwendung des Carbolspray's die Abkühlung noch gefördert ist. Seitdem Wegner's Experimente an Thieren die grosse Gefahr der Abkühlung bei Operationen mit Eröffnung des Peritoneums nachgewiesen haben, wodurch mancher unmittelbar oder in kürzester Zeit nach der Operation eintretender Todesfall, der bisher unter die Rubrik Shok gebracht ist, erklärt werden kann, sollte man obige Vorsichtsmaassregeln nicht verabsäumen.

§. 41. Gewöhnlich operirt der Chirurg in stehender Stellung, wobei er sich am Freiesten bewegen kann. Um aber bei länger dauernden Operationen nicht rasch zu ermüden, muss er das Operationsfeld bequem erreichen können; sonst wird er bei anhaltendem Vornüberneigen rückenlahm. Meistens entscheidet die Lagerung des Kranken, die Körperstelle, und die Dauer der Operation, ob der Operateur stehen oder sitzen will, ob er gerade vor dem Kranken, oder zur Seite, oder zwischen den Beinen desselben, wie bei den Operationen am Mastdarm, an den weiblichen Genitalien Stellung nehmen muss. Er vermeide sich selbst im Lichte zu stehen und lasse seinen Assistenten Platz. Der wichtigste von ihnen steht in der Regel dem Operateur gegenüber, also auf der anderen Seite des Tisches; derjenige welcher chloroformirt hinter dem Kopf des Kranken, und die Uebrigen zur Seite, ohne dass der Eine dem Andern im Wege ist.

§. 42. Assistenten sind, wenn es sich nicht gerade um die allereinfachsten Dinge handelt, bei jeder Operation nöthig; absolut nöthig, sobald der Kranke chloroformirt wird, um bei drohenden Symptomen und eintretender Lebensgefahr Hülfe bei der Hand zu haben. Wer es haben kann, wird natürlich möglichst gewandte Collegen bitten bei der Operation zu helfen, denn diejenigen, welche der Chirurgie allmählig fremder geworden sind, verlernen mit der Zeit selbst das Assistiren. Gut zu assistiren ist auch eine Kunst, von welcher sehr häufig der Erfolg einer Operation abhängt. Soviel Freude es macht mit einem gleichgeschulten Collegen zu operiren, so beschwerlich kann es werden, wenn man denselben in jeder Minute um die nothwendigsten Handgriffe, das Abtupfen von Blut, das Anspannen mit der Pincette, das Zurückhalten eines Hautrandes u. s. w. bitten muss. Ist kein College zur Hand, dann muss man sich mit einem Bader oder Barbier behelfen. Für die kleinen Hülfsleistungen, das Herreichen der Instrumente, Ausdrücken der Schwämme u. s. w. wird man von Wärtern, Wärterinnen, barmherzigen Schwestern bedient, obschon man im Allgemeinen Frauen, welche sich nicht speciell der Krankenpflege gewidmet haben, stets von Operationen fern halten soll. Desgleichen alle Angehörige des Kranken. Auf dem Lande wähle

man sich aus der Umgebung die geeignetesten Persönlichkeiten aus. Macht aber der robuste Bauerknecht ein ängstliches Gesicht, dann schicke man ihn lieber zu Hause, damit er nicht beim ersten Tropfen Blut in Ohnmacht fällt. Die Zahl der Assistenten richtet sich nach der Grösse der Operation, sodass mitunter 3, 4 nöthig sind, von denen der wichtigste, welcher unmittelbar an der Operation betheiligt ist, die spritzenden Gefässe comprimirt, die Wundränder aus einander hält u. s. w., der andere chloroformirt; ein dritter hält das Glied oder den Kranken in der geeigneten Lage, nöthigenfalls tupft ein vierter das Blut ab, reicht die Instrumente her. In Spitälern sind hülfreiche Hände genug vorhanden; in der Privatpraxis vermeidet man allzu viele Collegen mitzubringen, um dem Kranken nicht unnöthigerweise Furcht einzujagen. Doch soll man womöglich immer von zwei Personen unterstützt werden. Vor Beginn der Operation setzt der Operateur seinen Plan den Collegen auseinander und vertheilt die Geschäfte, damit Jeder genau weiss, was er zu thun und nicht zu thun hat. Dann können alle Hand in Hand arbeiten; rasch und präcise werden die Assistenten den Wünschen des Operateurs Folge leisten und denselben womöglich zuvorkommen. Nur kein unnöthiges Schwatzen, kein Hin- und Herrennen, um ruhig und sicher die Operation vollenden zu können.

§. 43. Es giebt gewisse Grundsätze in der Chirurgie, denen der Stempel der Wahrheit so deutlich aufgedrückt ist, dass man es nicht für nöthig halten sollte viele Worte darüber zu verlieren; und doch müssen dieselben jeder Generation einmal auf das Eindringlichste gepredigt werden. Eine solche ewige Wahrheit ist mit möglichst wenigen und möglichst einfachen Instrumenten zu operiren. Das „möglichst wenig" soll hauptsächlich heissen, dass man sich auf anerkannt gute Instrumente beschränkt und alle überflüssigen bei Seite lässt. So hat man z. B. für sämmtliche Amputationen nur etwa drei Messer nöthig und soll nicht glauben die vielen verschiedenen ein- und zweischneidigen Amputationsmesser, Phalangen- und Periostmesser in Gebrauch ziehen zu müssen. Man ist ja oft auch garnicht in der Lage über einen so grossen Instrumentenapparat verfügen zu können. Das einfachste Instrument ist das beste. Je complicirter es ist, um so mehr wird der Operateur von dem Mechanismus desselben abhängig, während er doch absoluter Herr über sein Instrument sein muss. Je complicirter, um so weniger kann man sich auf dasselbe verlassen, weil es gerade in dem Augenblick, wo es wirken soll, versagen kann; es bedarf häufiger der Reparatur und ist kostspieliger. Im Jahre 1848, also zu einer Zeit, wo die Resectionstechnik noch in der Entwicklung begriffen war, gab v. Langenbeck seine bekannte Hakenzange an, um damit den Oberarmkopf beim Absägen zu fixiren; heutzutage fixirt er denselben am liebsten mit seiner linken Hand und gebraucht seine Hakenzange nur noch ausnahmsweise. Ich sollte meinen, dass in diesem unscheinbaren Wechsel ein wichtiges Princip versteckt liegt, insofern die einfachere Technik den Sieg davon trägt und ihr zu Liebe die eigene Erfindung zurückgedrängt wird. Auf die natürlichen Grundsätze der Einfachheit muss immer von Neuem mit Nachdruck hingewiesen werden, weil die Eitelkeit, die Erfindungslust und der Unsterblichkeitswahn nie aussterben werden. Wir stehen

nicht an, vielen Chirurgen des vorigen Jahrhunderts und zumal den französischen den Vorwurf zu machen, dass sie einen Wust unförmiger und überflüssiger Instrumente erfanden. Diesen Ballast, welchen damals die Deutschen aufnahmen und unnütz vermehrten, haben wir zwar heutzutage längst in die Rumpelkammer geworfen, und der Anfänger geht nicht mehr so rathlos in die Praxis als früher. Aber — viel neue überflüssige Waare wird auch heute noch immer auf den Markt gebracht. Im Jahre 1764 gab der Instrumentenmacher Tilly in Berlin ein Verzeichniss von 523 anatomischen und chirurgischen Werkzeugen heraus. Damals meinte A. G. Richter, dass wenigstens 400 davon unnütz und entbehrlich seien. Heute enthält der Preiscourant des Instrumentenmachers Détert in Berlin 2660 Abbildungen von chirurgischen, anatomischen, geburtshülflichen Instrumenten, Bandagen u. s. w. Noch heute kommt an den französischen Schulen bei jeder Amputation ein Instrumentenapparat in Verwendung, bei welchem fast für jeden Handgriff ein eigenes Instrument existirt; zum Theil bedingt in den lebhaften Bestrebungen jedes Einzelnen neue Instrumente zu erfinden. Es giebt eben der Aerzte und Instrumentenmacher noch immer genug, welche glauben mit ihren Erfindungen der Chirurgie einen grossen Dienst zu leisten, einem Bedürfniss abzuhelfen; aber eben darin irren sie sich. Höchstens ködern sie damit im ersten Augenblick eine Anzahl Collegen, welche ohne reifes Urtheil hastig nach Allem greifen, wenn es nur neu ist, während gute Chirurgen diesen unwesentlichen Neuerungen und Modificationen an Instrumenten gar kein Interesse entgegenbringen. Für die Wissenschaft werden solche Erfindungen heute geboren und morgen sammt dem Namen des Erfinders in den Catalogen der Instrumentenmacher begraben. Die Sonden und Spatel, welche wir heute gebrauchen, haben sich Jahrhunderte lang in ihren Formen nicht sehr geändert. Wir besitzen heutzutage ein Paar Dutzend verschiedener Unterbindungspincetten, ein Paar Dutzend verschiedener Nadelhalter; wesshalb also immer neue hinzuerfinden, vorausgesetzt dass sie nicht im Stande sind die bisherigen erprobten Instrumente vollständig aus dem Felde zu schlagen. Ein Chirurg, welcher gelernt hat mit dem einfachen Dieffenbach'schen Nadelhalter die Haut zu nähen und in seiner Praxis stets damit zufrieden ist, bleibt ihm auch treu und trägt kein Verlangen alle Nadelhalter durchzuprobiren. In dieser Hinsicht ist es daher gut, dass die Macht der Gewohnheit gross ist, indem sie an bewährten Instrumenten festhält und dadurch neuen überflüssigen den Eingang erschwert. Man stelle nur einmal alle Instrumente, welche innerhalb der letzten 50 Jahre neu erfunden oder modificirt sind, zusammen und prüfe, wie viele derselben sich das allgemeine Bürgerrecht in der Chirurgie erworben haben: die Zahl wird zum Erstaunen klein ausfallen. Diese Zeilen dürfen jedoch keine Veranlassung zu Missverständnissen geben. Dass bei Einführung neuer Operationen oder neuer Methoden in die Chirurgie mitunter neue Instrumente nothwendig erfunden werden müssen, dass diese bei zunehmender Erfahrung Veränderungen unterliegen, ist ganz selbstverständlich; man braucht nur an die laryngoscopischen Operationen, Uranoplastik u. A. zu erinnern. Ebenso wird man keine Neuerung von der Hand weisen dürfen, in welcher ein anerkannter Fortschritt begründet ist. Hier kommt es hauptsächlich nur darauf

an den unnützen Erfindungen entgegenzutreten, die oft nichts Anderes sind, als eine Spielerei. Aehnliches gilt von manchen neu erfundenen, aber überflüssigen Operationsmethoden. Die neue Methode an sich ist es wohl oft, aber durchaus nicht immer, welcher die Heilung zu verdanken ist. Was hat die Operation der ehemals fast unheilbaren Blasenscheidenfistel in unserer Zeit so sicher gemacht? Nichts Anderes, als eine grössere Sorgfalt bei einer der einfachsten Operationen: dem Nähen!, aber keine neue Methode. Der Ausspruch mit möglichst wenigen und einfachen Instrumenten zu operiren darf auch in anderer Beziehung keine Zweideutigkeit zulassen. Wer eine sehr blutige Operation unternimmt, soll sich nicht etwa mit ein oder zwei Arterienpincetten und ein Paar Unterbindungsfäden zu behelfen suchen, sondern muss beide Theile in grosser Anzahl vorräthig haben. Ebensowenig wird man der grösstmöglichsten Einfachheit wegen ein Bein etwa mit einem Küchenmesser abschneiden wollen.

Der Chirurg wählt mit grosser Sorgfalt die für die Operation nothwendigen Instrumente aus, prüft sie, ob sie gehörig scharf sind, gut fassen u. s. w. und wird diejenigen, welche leicht unbrauchbar werden, wie z. B. Messer bei Operationen an Knochen, doppelt mit sich führen. Desgleichen sollen vor Allem Unterbindungspincetten, Nadeln, Fäden in grösserer Menge vorräthig sein; es kann ja gelegentlich einmal eine Nadel zerbrechen, ein Faden reissen. Auch solche Instrumente müssen bei der Hand sein, welche bei eintretenden Hindernissen während der Operation, bei dem Wechsel derselben bedingt durch eine falsche Diagnose, möglicherweise gebraucht werden könnten. Nachlässigkeit in diesen Dingen kann den Operateur in die grösseste Verlegenheit bringen und dem Kranken grossen Schaden zufügen. Die Instrumente werden übersichtlich geordnet auf einen Tisch in der Nähe zurechtgelegt und bis zum Beginn der Operation mit einem Tuche bedeckt, um den Kranken durch ihren Anblick nicht zu ängstigen, resp. in eine antiseptische Flüssigkeit gelegt, worüber später. Instrumente, welche in Körperhöhlen eingeführt werden, Catheter, Specula u. A. erwärmt man gern durch Eintauchen in warmes Wasser oder an einer Flamme und bestreicht sie mit Oel, um die Reibung weniger empfindlich zu machen. — Die Apparate zur Anästhesie und zur künstlichen Blutleere müssen bereit stehen. Für blutige Operationen hat man mehrere Schaalen mit kaltem und warmem Wasser, ein Geschirr, um das schmutzige Wasser auszugiessen, neue Badeschwämme, einige Handtücher nöthig. Die im Handel vorräthigen Schwämme müssen vorher erst gereinigt werden (siehe antiseptische Methode). In der Privatpraxis benutzt man zur Reinigung der Wunde eine grosse Spritze oder einen Esmarch'schen Irrigator; in den Hospitälern ebenfalls letzteren oder einen an der Wand des Operationssaals angebrachten Wasserbehälter, aus welchem mittelst eines Gummischlauches das Wasser bis zum Operationstisch geleitet wird.

In gleicher Weise wird auch Alles, was zum Verband der Operationswunde nöthig ist, vorher in gehöriger Ordnung zurechtgelegt: Binden, Compressen, Drainageröhren, je nachdem, was der bestimmte Fall verlangt. — Frisches Trinkwasser, Wein, Eau de Cologne, Salmiakgeist müssen zur Erfrischung resp. Belebung des sehr erschöpften oder ohnmächtig gewordenen Kranken vorhanden sein.

§. 44. Noch ein Wort zu den Operationen in der Privatpraxis. Manche Aerzte und zumal diejenigen, welche mehr Mediciner als Chirurgen sind, haben die Gewohnheit auf jede Operation, wenn sie nicht gerade auf Leben und Tod geht, wie vom hohen Olymp herabzusehen. Ihnen erscheint Alles einfach, Alles leicht, Alles selbstverständlich. Diese Gewohnheit ist eine sehr schlechte und rächt sich oft in empfindlicher Weise. Sie hat zur Folge, dass weder für genügende Assistenz, noch für den Instrumentenapparat ordentlich gesorgt ist. Der Hausarzt glaubt mit einem einzigen Collegen die Operation gut machen zu können und hat keine Neigung weder einen zweiten um seine Assistenz zu bitten, noch einen Bader zu citiren. Das scheint ihm unnöthig und unbequem; wozu sich auch noch von Anderen in die Karten sehen lassen. Nun beginnt die Operation mit einem einzigen, vielleicht noch obendrein ungewandten Collegen. Anstatt ruhig einen Schnitt auf den anderen folgen zu lassen, muss der Operateur bald das Messer aus der Hand legen, sich selbst den Schwamm ausdrücken, selbst das Blut abtupfen, weil der assistirende College im Augenblick die Wunde mit Haken auseinanderhält und nicht loslassen darf. Ein anderes Mal greift der Kranke in den Arm des Operateurs; so folgt eine kleine Störung auf die andere. Unter diesen Umständen kann eine sonst ganz einfache Operation beschwerlich, ja ihr Erfolg sogar in Frage gestellt werden und aus keinem anderen Grunde, weil eine dritte Hülfe für die kleinen Handleistungen fehlt. Gewiss soll man in der Privatpraxis den Kranken nicht mit zu vielen fremden Gesichtern erschrecken, allein es ist ja so einfach einen dritten Collegen oder sonstigen Gehülfen, und wenn es sein muss noch mehrere, in einem Nebenzimmer warten und erst während der Narcose eintreten zu lassen.

Aehnlichen Unbequemlichkeiten sieht man bei mangelhafter Besorgung der Instrumente entgegen. Da soll eine kleine Geschwulst exstirpirt werden, wozu also für diese einfache Operation mehr als die Verbandtasche mitnehmen, welche vorher vielleicht garnicht einmal nachgesehen wird. Kaum sind die ersten Schnitte gemacht, dann fasst die Pincette nicht und eine andere ist nicht vorhanden; jetzt möchte man gern einen scharfen Haken einsetzen, allein derselbe liegt zu Hause, dann bricht eine Nadel, ein Faden reisst nach dem anderen und dergl. mehr. Und was ist an diesen Uebelständen Schuld? Die Gleichgültigkeit des Operateurs, welcher erhaben über die kinderleichte Operation es nicht der Mühe werth gehalten hat für die nöthigsten Instrumente ordentlich zu sorgen. Pflicht und Schuldigkeit ist es, dass man seine Instrumente zu Hause gehörig nachsieht, lieber eines zu viel als zu wenig mitnimmt. Es ist der Ehre keines Operateurs zu nahe, wenn er zumal bei einer grossen Operation den assistirenden Collegen bittet die Instrumente vorher noch einmal nachzusehen, ob Alles in Ordnung ist. Giebt doch sogar Spencer Wells den Rath vor Beginn einer Ovariotomie alle Schwämme und alle Pincetten zu „zählen", da sie, wie es ihm selbst begegnet ist, aus Versehen in der Bauchhöhle zurückgelassen werden können! Wer in diesen Dingen eine minutiöse Sorgfalt als Pedanterie belächelt, wird bei der Operation schon dafür bestraft, indem Nichts klappt, man nicht von der Stelle kommt, bald dieses fehlt, jenes versagt. Muss man daher einem Collegen

assistiren, auf dessen Sorgfalt man sich in dieser Beziehung nicht verlassen kann, dann stecke man lieber unaufgefordert einige Instrumente bei, um wenn nöthig aushelfen zu können.

6) Antiseptische Methode.

§. 45. Bei Lister's antiseptischer Methode hat man Verschiedenes zur Ausführung der Operation nöthig. Nur dieses kommt hier in Betracht; denn die eigentliche antiseptische Wundbehandlung fällt dem Capitel gleichen Namens zu. Die Grundbedingung für diese Operationstechnik ist: Alles, was mit der Wunde in irgend welche Berührung gebracht wird, auf das sorgfältigste zu desinficiren; mit anderen Worten: reine Hände, reine Instrumente, reine Schwämme, reine Luft über der Operationsstelle, reine Hautdecken im Operationsgebiet. Nur dann, wenn diese Vorschriften bis auf die kleinsten Kleinigkeiten herab mit aller Strenge und grössester Pedanterie befolgt werden, sind die grossartigen Erfolge der antiseptischen Methode zu ermöglichen. Darin allein liegt das Geheimniss der Lister'schen Behandlung.

Zur Desinfection dienen verschiedene Mittel, am häufigsten die Carbolsäure (Acid. carbol. cryst. puriss.). Lister zog die Carbolsäure anderen Desinfectionsmitteln vor, weil sie, eine flüchtige Säure, die septischen Keime in der Wunde und der umgebenden Luft tödtet, sich mit verschiedenen Mitteln leicht vermengt und einen schmerzstillenden Einfluss auf die Wunde ausübt. Sie ist in wässeriger Lösung, sog. Carbolwasser, am kräftigsten, verflüchtigt sich aber schnell aus derselben; dagegen wirkt die ölige Lösung, das Carbolöl, viel weniger antiseptisch, aber die Carbolsäure kann sich aus ihr nicht so rasch verflüchtigen. Bei Operationen werden $2\frac{1}{2}$ und 5 Proc. Carbolwasser nebst 5 Proc. Carbolöl benutzt; für die spätere Wundbehandlung kommen noch andere Lösungen hinzu.

Die Hände des Operateurs, der Assistenten und Krankenwärter müssen vor jeder Operation und vor jedem Verbande mit 5 Proc. Carbolwasser gründlich gewaschen werden. Sie werden dadurch schmerzhaft, unangenehm riechend, schmutzig bräunlich gefärbt und durch Abschuppung der Epidermis rauh; sie erstarren und werden förmlich anästhetisch, wodurch das feine Gefühl beeinträchtigt wird. Allein mit der Zeit gewöhnt man sich und hat dann den Vortheil, dass man sich nie inficirt und die kleinen Hautrisse, welche so leicht bei Knochenoperationen entstehen, sich weder entzünden noch zu Eiterungen führen. Neuerdings reibt man auch wohl in alle Ecken und Winkel der Hände Carbolvaselin (90 g Vaselin und 10 g Carbolsäure) ein, um ein Rauhwerden derselben zu verhindern.

Die Instrumente werden vor und während der Operation in 5 Proc. Carbolwasser gelegt, worunter sie allerdings sehr leiden. Sowie dieselben aus der Hand gelegt werden, kommen sie wieder in diese Lösung. Nie darf man mit Instrumenten, welche nicht vorher in Carbolsäurelösung gelegen oder wenigstens eingetaucht waren, die Wunde berühren! Sollen dieselben längere Zeit in der Wunde liegen bleiben, z. B. die Kette des Ecraseurs, so empfiehlt es sich sie vorher

in Aether zu waschen, in der Spiritusflamme zu erhitzen und dann bis zum Gebrauch in Carbolwasser zu legen. — Instrumente, welche man einzuölen pflegt, wie Catheter, Bougies, Sonden, Canülen, Scheiden- und Mastdarmspiegel werden mit 5proc. Carbolöl (1 Acid. carb. auf 20 Olivenöl) eingeschmiert. Sie leiden darunter weniger, als wenn sie in einer wässerigen Lösung liegen bleiben. Dieses Carbolöl dient auch zum Einölen der Finger und Hände..

Die Schwämme müssen auf das sorgfältigste gereinigt und antiseptisch zubereitet sein. Sie werden trocken ausgeklopft, von ihrem Sande befreit und so lange in destillirtem Wasser ausgewaschen, bis dieses nicht mehr getrübt wird. Dann werden sie ausgedrückt und bleiben Tag und Nacht in Schüsseln oder Porcellaneimern mit 5proc. Carbolwasser liegen. Vor dem Gebrauch legt man sie in $2^1/_2$ proc. Carbolwasser und presst sie während der Operation in derselben aus.

Nach Keller sollen die Schwämme zunächst wiederholt in heissem Wasser ausgedrückt und, nachdem sie getrocknet, mit einem Holzschlägel so lange geklopft werden, bis kein Sand mehr darin ist. Schon gebrauchte Schwämme werden in einer heissen concentrirten Sodalösung entfettet. Dann lässt man sie 24 Stunden lang in einer Lösung von Kali hypermanganicum (1 : 500) liegen, wäscht sie wieder in reinem Wasser aus, legt sie darauf in eine (1proc.) Lösung von käuflichem crystallisirtem Natrum subsulphurosum, zu der man 8proc. reine concentrirte Salzsäure gesetzt hat, bis sie (in ca. $^1/_4$ Stunde) weiss geworden, und spült sie endlich wieder in reinem Wasser so lange aus, bis sie vollkommen geruchlos sind.

Fig. 4.

Zum Abtupfen des Bluts dienen auch antiseptische Ballen, welche aus Kugeln von Salicylwatte oder Salicyljute, Salicylcharpie bestehen, die in Salicylgaze eingebunden sind.

Drainageröhren von Kautschuk müssen in 5proc. Carbolöl beständig aufbewahrt werden. Sie imbibiren sich leicht und können dadurch vollständig aseptisch gehalten werden. — **Catgut** und **antiseptische Seide** sind vorräthig zu halten (s. Naht).

Die Haut in der Umgebung des Operationsfeldes wird vorher sorgfältig mit warmem Wasser, Seife unter Zuhülfenahme von Bürste und Rasiermesser gereinigt und dann die ganze Gegend wiederholt mit 5proc. Carbolwasser abgewaschen.

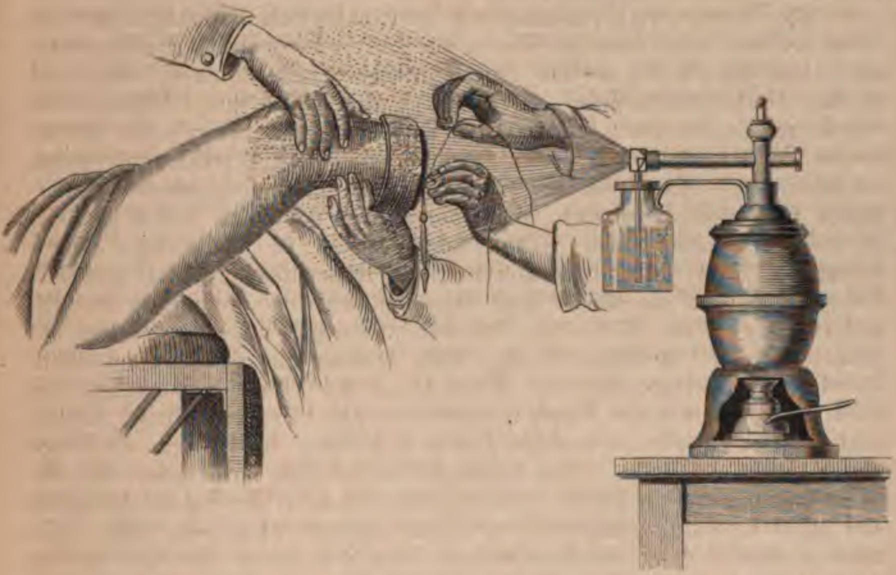
Die Luft über der Wunde wird während der Operation mit einem feinen **Carbolnebel**, sog. **Spray** erfüllt. Dazu benutzt man einen Zerstäubungsapparat: entweder den von **Richardson** zur Anästhesie angegebenen (Fig. 4), welcher mit der Hand in Bewegung gesetzt wird, oder einen Dampfsprayapparat. Die Construction des ersteren, für welchen $2\frac{1}{2}$ proc. Carbolwasser benutzt wird, ist folgende. Zwei gebogene, neben einander liegende Röhren treten durch einen Kork luftdicht in die gefüllte Glasflasche; die untere Röhre ragt tief in das Carbolwasser hinein, die obere endet kurz in dem leeren Raume der Flasche. In diese Röhre mündet oberhalb des Korkes ein kurzer hohler Ansatz, auf welchen ein Kautschukschlauch gesteckt wird, der weiterhin zwei Kautschukballons trägt. Durch Druck auf den Endballon wird die Luft durch den Schlauch in die obere Röhre getrieben, in welcher sie zum Theil aufwärts, zum Theil abwärts in die Flasche dringt, hier auf die Lösung drückt, sodass diese durch die untere Röhre in die Höhe getrieben wird. Die aus der Mündung hinausgedrängte Lösung wird von der aufwärts getriebenen und vorbeiströmenden Luft gefasst und zu einem feinen Nebel zerstäubt. Dicht hinter der Mündung sitzt ein Hahn zur Regulirung. Der Endballon wird entweder mit der Hand comprimirt, was indessen auf die Dauer sehr ermüdet, oder mit dem Fusse getreten; der Druck geschehe gleichmässig, nicht zu hastig. Der mittlere Kautschukballon dient als Windkessel, um den Strahl continuirlich und gleichmässig zu erhalten und ist mit einem Flechtwerk aus Seide umsponnen, um seine übermässige Ausdehnung und Berstung zu verhüten. — Für kleine Wunden genügt ein Apparat, bei grossen müssen zwei in Bewegung gesetzt werden. Je grösser die Wundfläche ist, um so schwieriger ist es sie mit dem Spray zu beherrschen. Desshalb sind am Richardson'schen Apparat auch wohl zwei Ausflussmündungen angebracht, sodass zwei Ströme von Carbolnebel austreten.

Um einen kräftigeren und grossen Zerstäubungskegel zu entwickeln hat man den bekannten mit Dampf getriebenen Zerstäubungsapparat von Siegle, welcher zum Inhaliren gebraucht wird, solider und kräftiger construirt. Ein solcher **Dampfsprayapparat** (Fig. 5) hat den Vorzug vor dem Handspray, dass er viel bequemer ist, weil ein Gehülfe erspart wird, ausserdem die Flüssigkeit feiner zerstäubt, das Operationsfeld nicht so stark durchnässt und nicht so stark abkühlt. Bei einem grossen Apparat, welchen ich gebrauche (ohne Stativ vom Instrumentenmacher Détert in Berlin, 70 Mark), wird die Flüssigkeit aus drei neben einander liegenden Oeffnungen ausgetrieben und weithin in einen grossen Zerstäubungskegel vertheilt. Der Dampfspray verdrängt den Handspray immer mehr und wird heutzutage vorwiegend benutzt. Derselbe muss mit 5proc. Carbolwasser, nicht wie Richard-

son's Apparat mit $2\frac{1}{2}$ proc. gefüllt werden, weil die heissen Wasserdämpfe sich mit dem Carbolnebel vermischen, ihn also zu sehr verdünnen. Für Operationssääle sind grössere Apparate construirt, bei denen der Spray entweder durch Luftdruck wie bei Luftcompressionsmaschinen, oder durch Druck einer Wassersäule entwickelt wird; dabei braucht man auf das Kochen des Wassers nicht zu warten wie beim Dampfspray.

Der Zerstäubungsapparat wird vor Beginn des Hautschnitts in Thätigkeit gesetzt und der Carbolnebel auf die Operationsstelle hingeleitet. Von diesem Augenblicke an darf der Spray nicht mehr

Fig. 5.



unterbrochen werden; die Wunde und ihre Umgebung, die Hände des Operateurs und der Assistenten, die Instrumente müssen fortwährend vom antiseptischen Nebel umhüllt sein (Fig. 5 nach Steiner: Unterbindung der Gefässe an einem Amputationsstumpf). Die Zerstäubung muss aber nicht nur bis zum Schluss der Operation, sondern auch während des Verbandes mindestens so lange fortgesetzt werden, bis die antiseptische Gaze auf die Wunde gelegt ist. Womöglich sollten immer zwei Zerstäubungsapparate zur Hand sein, im Fall dass der eine seinen Dienst versagt. Anderenfalls müsste man, wenn dieses eintritt, oder wenn man bei langdauernden Operationen absichtlich den Spray unterbrechen will, sog. Schutzlappen benutzen, d. h. reine, in $2\frac{1}{2}$ proc. Carbolwasser getauchte Leinwandcompressen und diese sogleich über die ganze Wunde decken. Auch kann man beim Versagen des Apparats genöthigt sein, die Wunde mittelst eines Irrigators mit Carbolsäurelösung zu berieseln, und zwar so lange, bis der Verband angelegt ist. — Der Spray wird bei allen Operationen an nicht vereiterten Theilen angewendet; sogar die Dura mater und das Gehirn

vertragen den Spray eines 1- bis 2proc. Carbolwassers sehr gut, ebenso der Conjunctivalsack die Auswaschung mit einer 5proc. Lösung. Ueberflüssig ist dagegen der Spray bei einfachen Flächenwunden, welche sich ohne Weiteres mit Hülfe eines in Carbolsäurelösung getauchten Schwammes reinigen lassen, wie bei vielen plastischen Operationen. Widersinnig wäre es eine Operation an vereiterten und verjauchten Wunden, bei offenen Gelenk- und Knocheneiterungen unter Spray auszuführen; ebenso wo Urin oder Fäces die Wundfläche fortwährend bespülen, wodurch eine aseptische Behandlung derselben meist ausgeschlossen ist. Dagegen wird man alle mit der atmosphärischen Luft in Contact gestandenen Fisteln, Abscesse, Hautunterminirungen unter einem continuirlichen Carbolsäurestrom sorgfältig mit dem scharfen Löffel ausschaben und dann unter Spray verbinden.

Der Spray wirkt mechanisch und chemisch. Anfangs war die leitende Idee, dass derselbe die in der Luft schwebenden Staubpartikel also auch die Pilze aus dem Operationsgebiet hinwegblase, sie durch feinste Carbolsäuretropfen ersetze und die Pilze direct tödte. Da wurde mikroskopisch nachgewiesen, dass trotz des Spray's im Wundsecret Pilze vorkommen; man begann an seiner Wirksamkeit etwas zu zweifeln, sodass einzelne Chirurgen ihn ganz fortliessen. Neuerdings behauptet Buchner, dass der Spray die Pilze weder von der Wunde fernhalte, noch tödten könne, weil es dazu einer länger dauernden Einwirkung hoch concentrirter antiseptischer Mittel bedürfe. Derselbe benetzt die in der Luft schwebenden Pilze, nimmt sie in sich auf und lagert sie mit seinen Bläschen auf der Wunde ab. Diese hat jedoch keinen Nachtheil davon, weil erstens die fortwährend thauförmig sich niederschlagende Flüssigkeit die Gewebe zunächst von allen Secreten, welche Nahrungsstoffe für die Pilze enthalten, reinigt, und zweitens, weil die oberflächlichen Schichten der Gewebe in Folge des Spray's aufquellen, das Antisepticum in sich aufnehmen und dadurch chemische Veränderungen eingehen, welche die Lebensthätigkeit der Pilze in sehr beträchtlichem Grade hemmt. Dadurch wird praktisch ungefähr dasselbe erreicht, als wenn der Spray die Pilze in der Luft tödtet.

Die frische Wunde wird behufs ihrer ersten Desinfection, also vor dem ersten Verbande reichlich mit einem 3- bis 5proc. Carbolwasser ausgespült und die Flüssigkeit mit den Fingern in die Wundhöhlen eingerieben. Das verhindert die Prim. intent. nicht, selbst wenn in Folge einer längeren Einwirkung der concentrirten Lösung die oberflächlichen Gewebsschichten stark erhärten.

§. 46. Ausser der Carbolsäure benutzt Lister als Hülfsmittel der antiseptischen Behandlung für gewisse Wunden eine 8proc. wässerige Chlorzinklösung. Durch sie werden oberflächliche Zersetzungsheerde gründlich zerstört, der Geruch putrider Massen beseitigt und durch Imprägnation der obersten Gewebsschichten, welche milchig getrübt werden, einer weiteren Zersetzung vorgebeugt. Eine Prim. int. der Wunden wird dadurch nicht verhindert. Die Indication für eine Auswaschung oder Ausspritzung mit Chlorzinklösung geben Wunden, welche längere Zeit mit der Luft communicirt haben, lange andauernde Operationen mit Bildung grosser unregelmässiger Wundhöhlen. Be-

sonders auch, wenn während der Operation die Möglichkeit einer directen Infection der eben verletzten Gewebe vorliegt, wie z. B. bei Amputationen wegen Gangrän oder bei Resectionen, wo die Sägeflächen innerhalb jauchender Höhlen angelegt werden; oder wenn Fistelgänge vorhanden sind und die in ihnen lagernden Zersetzungskeime eine frische Operationswunde direct inficiren würden. In solchen Fällen werden nach der Operation die Fistelgänge mit der Chlorzinklösung kräftig ausgespritzt, die Flüssigkeit in alle Winkel und Ecken eingerieben und schliesslich die Wundfläche damit bestrichen. Auch frische Wunden, welche durch fortwährende Bespülung mit einem Secret aus der Umgebung inficirt werden könnten (Mastdarmfisteln, Exstirpation von aufgebrochenen Zungenkrebsen), indiciren die Anwendung des Zinkchlorids.

§. 47. Verschiedene Umstände haben zu Versuchen geführt die Carbolsäure durch andere antiseptische Mittel zu ersetzen. Voran stand der Wunsch Lister's Verfahren zu vereinfachen, denn die Carbolsäure übt ja nicht für sich allein, sondern nur in Verbindung mit dem complicirten Verbande den grossen Einfluss auf die Wundheilung aus. Sodann liegt die Gefahr einer Carbolsäureintoxication (Erbrechen, schwarzgrüner Urin, Collapsuszustände) für den Kranken vor, zumal wenn an grossen serösen Flächen operirt wird, und namentlich für Kinder, sodass man bei letzteren nicht mehr unter Carbolspray operirt, ihn entweder ganz fortlässt oder durch Salicylspray ersetzt. Schliesslich ist Lister's Verband nicht billig. Das nächste Mittel, welches als Ersatz der Carbolsäure bei Durchführung der Lister'schen Wundbehandlung empfohlen wurde, war die Salicylsäure, welche Thiersch in die chirurgische Praxis einführte. Man benutzt ein Salicylwasser (Acid. salicyl. cryst. 1 : 300) sowohl zur Entwicklung des Spray's, als zur Desinficirung der Hände, Schwämme, Instrumente, Drainageröhren und Ausspritzen der Wundhöhlen. Als Vortheile hebt Thiersch hervor, dass die Salicylsäure nicht so flüchtig ist wie die Carbolsäure, daher die mit jener Säure versetzten Verbandstoffe in ihrer Wirksamkeit unabhängig von der Dauer der Aufbewahrung sind. Sie soll die Wunde weniger reizen, ebenso sicher antiseptisch wirken, keine Intoxication veranlassen und viel billiger sein. Jedoch werden die Hände des Chirurgen von Salicylsäure ebenso angegriffen als von Carbolsäure; auch verursacht jene Niesen und Husten. Ob sie ebenso sicher wirkt wie Carbolsäure, steht wohl noch dahin; vorzugsweise wird sie jetzt zum Imprägniren von Verbandstoffen (Watte, Jute) gebraucht.

Die Borsäure in 3- bis 5proc. Lösung ist von Lister theils zum Waschen der Wunden, theils zum Spray gebraucht. So wird z. B. bei Anheilung von losen Hautstücken auf Granulationsflächen die Wunde sorgfältig mit jener Lösung gewaschen und dann ohne Weiteres unter Borspray das Hautstückchen aufgedrückt.

In jüngster Zeit ist von Ranke aus Volkmann's Klinik das Thymol anstatt der Carbolsäure empfohlen. Da wir es hier nur mit der Operationstechnik zu thun haben, so genüge zu wissen, dass für alle Zwecke dieselbe Lösung zum Desinficiren gebraucht wird: Thymol 1, Alkohol 10, Glycerin 20, Wasser 1000. Der geringe Zusatz von

Alkohol und Glycerin bezweckt nur eine leichtere Löslichkeit des Thymols in Wasser. Die Lösung wird zur Reinigung des Operationsfeldes, zum Spray, zum Desinficiren der Instrumente, zum Einlegen der Schwämme und Drainageröhren, zum Ausspülen und Abwaschen der Wunden gebraucht. Die Instrumente werden von jener Thymollösung nicht angegriffen, wie es von den Carbol- und Salicyllösungen bekannt ist. Drainageröhren können wochenlang darin aufbewahrt werden, wodurch ihre gründliche Desinfection erzielt wird. Die Benutzung der Thymollösung zum Spray hat die Unannehmlichkeit, dass die Hände des Operateurs, wenn längere Zeit derselben ausgesetzt, sich röthen und lebhaft brennen, woran man sich jedoch allmählig gewöhnt und schliesslich keine Unannehmlichkeiten mehr empfindet. Die Reinigung der Wunden, Drainage, Naht werden ebenso wie sonst ausgeführt; nur zur Blutstillung und zu versenkten Nähten wird Catgut als das einzige unentbehrliche Carbolpräparat benutzt. — Die Versuche anderer Chirurgen mit dem Thymol lauten nicht so günstig. Man fand, dass es ein weit schwächeres Antisepticum als Carbolsäure sei, dass obige Lösung höchstens soviel als eine 1- bis 1½proc. Carbolsäurelösung leiste, aber nicht so viel als eine 4- bis 5proc. Thymol soll sich daher nur bei kleinen Operationen und frischen Verletzungen eignen, aber nicht wo eine starke Desinfection nöthig ist. Auch wohl für die Kinderpraxis der Carbolintoxication wegen, obwohl man dann einen vollkommen aseptischen Verlauf nicht erwarten kann.

§. 48. Die Erfolge mit Lister's antiseptischer Methode sind, wie schon früher angedeutet, so aussergewöhnlich günstige, dass Operationen, welche bisher als frivol verurtheilt von keinem guten Chirurgen gewagt wurden, heute als ganz gefahrlose Eingriffe gelten. Das Eröffnen des Kniegelenks zur Extraction einer Gelenkmaus, das Aufschneiden eines acut vereiterten Kniegelenks waren stets gewagte Operationen; mit der antiseptischen Methode erscheint die Eröffnung und Drainirung des Gelenks als ganz gefahrlos, wobei keine Verjauchung zu fürchten ist. Congestionsabscesse, sonst fast ein noli me tangere, werden mit Lister's Methode rasch und dauernd durch primäre Verklebung zur Heilung gebracht. Irreponibele, nicht eingeklemmte Hernien werden mit den Bruchsäcken geöffnet, Verwachsungen getrennt, Därme reponirt, der Bruchsack weggeschnitten, sein Rest mit Catgut zugenäht und nach innen gestülpt, Alles ohne die geringste Reaction. Diese Operation hätte früher Niemand unternehmen dürfen. Der hohe Blasenschnitt, so sehr gefürchtet wegen Harninfiltration, verläuft antiseptisch ausgeführt reactionslos. Unter Lister's Methode sind 27 Amputationen, 75 complicirte Fracturen, 50 Ovariotomieen nach einander ohne einen Todesfall geheilt! Die antiseptische Methode erschliesst fortwährend neue Operationsgebiete und macht alte wieder zugängig; sie ermuntert zu den kühnsten operativen Eingriffen und berechtigt für manche Theile der Chirurgie ganz neue Indicationen aufzustellen. Fortdauernd wächst die Zahl der lebensrettenden Operationen!

§. 49. Seit Einführung der antiseptischen Methode hat der Vorschlag, Operationen unter Wasser auszuführen, um den Luftzutritt zu ver-

meiden, nur noch historisches Interesse. Man operirte auf diese Weise bei der Thoracentese, Gelenkpunction, Extraction fremder Körper aus dem Kniegelenk, Congestionsabscessen, Tenotomie, subcutaner Phlebotomie zur Heilung der Varices. Der narcotisirte Kranke wurde in eine Wanne mit warmem Wasser gelegt und die Operation unter Wasser, im Uebrigen aber wie gewöhnlich, ausgeführt. Man empfahl sogar bei der Extraction von Gelenkmäusen den Kranken drei Tage lang im warmen Bade zu lassen, bis die Wunde verheilt war. Obwohl einzelne jener Operationen günstig verlaufen sind (Gritti, Mulvany 1870), so ist das Verfahren doch recht umständlich, bei entzündlichen Vorgängen nicht anwendbar und der Verlauf nicht immer unbedenklich (v. Nussbaum). Die Methode, ursprünglich von Aitken in Edinburgh im Jahre 1784 für den Kaiserschnitt angegeben und von Major in Lausanne 1841 von Neuem ans Licht gezogen, hat sich nicht einbürgern können.

Während der Operation.

§. 50. Wie man den Kranken, welcher operirt werden soll, narcotisirt, wird an einer anderen Stelle gelehrt. Wir wenden uns daher zur

1) Ausführung der Operation

selbst. Um zu wissen, in welcher Weise eine Operation gut ausgeführt wird, zergliedere man die Eigenschaften eines Operateurs. Dazu könnte man schulgerecht mit den gesunden Gliedmaassen, einer festen Hand und scharfen Augen beginnen. Mehr Werth hat es jedoch das Bild etwas breiter anzulegen und zu fragen:

Was verlangt man von einem Chirurgen?

§. 51. Der Chirurg sei vor Allem Mann in des Wortes edelster Bedeutung!

Fest und entschlossen soll derselbe den Kranken gegenübertreten. Ist er von der Nothwendigkeit einer Operation durchaus überzeugt, dann ist von Concessionen keine Rede mehr. Wer eine Geschwulst der weiblichen Brustdrüse als Krebs diagnosticirt, muss die Exstirpation vorschlagen und muss dabei beharren; keine Thräne, keine Bitten der Kranken eine Operation zu umgehen dürfen den Chirurgen irre machen. Lässt er sich dennoch erweichen die operirbare Krebsgeschwulst längere Zeit hindurch mit einer Salbe einzuschmieren, um der unglücklichen Frau eine Hoffnung auf Zertheilung zu gewähren, so versündigt er sich an ihrem Leben. Für solche Fälle taugen keine sog. Damenärzte, welche in ihrer Schwäche allen Vorschlägen und Launen des schönen Geschlechts nachgeben. Dann hat der Chirurg ein männlich ernstes Wort zu reden; wird sein Vorschlag der Operation nicht angenommen, so kehrt er lieber den Rücken, als dass er sich auf eine Behandlung einlässt, welche er vor seinem Gewissen nicht verantworten kann. Dem „so soll es sein“ muss eine gewissenhafte Ueber-

legung vorhergehen, welche vor jeder unnützen Operation schützt. Erst wenn Indicationen und Contraindicationen mit aller Besonnenheit und Vorsicht abgewogen sind, ist der Chirurg berechtigt auf seinem Entschluss zu bestehen. Mit derselben Festigkeit wird er auch eine Operation verweigern, wenn er von ihrer Fruchtlosigkeit überzeugt ist, und niemals dem Drängen des Kranken nachgeben, mag er dadurch noch so sehr einer schiefen Beurtheilung ausgesetzt sein. Die Gewissenhaftigkeit schützt den Chirurgen vor einem der schwersten Vorwürfe: dem einer krankhaften Operationslust! Ein geschickter Operateur ohne wissenschaftliche Bildung ist ein gefährlicher Mensch: sein Gewissen wird immer weiter, die Indication immer laxer. Frei von aller Härte bleibt seine Entschiedenheit, sobald das ganze Auftreten vom Geist der Humanität beseelt ist. Hier ein Wort des Trostes, wenn es gilt den Kranken auf eine Operation vorzubereiten und ihn zu ermuntern die Schmerzen standhaft zu ertragen; dort eine rücksichtsvolle Vorsicht, wo man eine schlechte Prognose stellen muss. Hier das nöthige Zartgefühl bei Operationen an Frauen; dort das Bemühen bei jeder Untersuchung, jedem Verbandwechsel dem Kranken so wenig Schmerzen als möglich zu bereiten. Nie vergesse man, dass die Humanität eine der schönsten Zierden des Chirurgen ist; das Beste leistet er oft mit seinem Herzen! — Bei Consultationen am Krankenbette gedenke der Chirurg der Collegialität. Hieran zu erinnern muss genügen, und der Leser befürchte keine Abhandlung über dieses Lieblingscapitel vieler Aerzte, welche nicht einsehen wollen, dass Collegialität nichts Anderes ist, als anständigen Collegen gegenüber sich anständig zu benehmen, dass es daher abgeschmackt ist, Männern von Erziehung darüber Weisheit auszukramen.

§. 52. Nimmt der Chirurg das Messer zur Hand, so soll er vor allen Dingen die Operation sicher ausführen. Die Sicherheit umfasst mehr, als was die wörtliche Auslegung verspricht. Es genügt nicht, dass der Amputirte, wenn er ins Bett zurückgetragen wird, sicher davor ist aus der unterbundenen Arterie nicht zu verbluten, oder dass sein Stumpf überhaupt heilt: die Amputation muss auch so gemacht sein, dass der Stumpf die zur Heilung günstigste Beschaffenheit hat. Desshalb müssen, um bei der Amputation stehen zu bleiben, die Haut glatt und nicht zerhackt durchschnitten, die Muskeln mit zwei, drei Schnitten exact getrennt werden; es soll dabei das Messer nicht zehnmal von Neuem angesetzt werden, in Folge dessen hier ein Muskelfetzen, dort ein Sehnenende stehen bleibt, welche nachträglich mit der Scheere abgeschnitten werden müssen u. s. w. Alles das ist nöthig, um den Erfolg der Operation möglichst sicher zu stellen. Die Sicherheit steht immer obenan, ihr untergeordnet ist die Schnelligkeit. Wenn in früheren Zeiten auf letztere mehr Werth gelegt werden musste, um dem Kranken seine grossen Schmerzen möglichst abzukürzen, so geniessen wir heutzutage Dank der Narcose den ausserordentlichen Vortheil einen Theil der Schnelligkeit aufgeben zu dürfen, um dadurch eine grössere Sicherheit zu erzielen. Immerhin giebt es aber gewisse Umstände, welche entweder ein schnelleres oder ein langsameres Operiren absolut erfordern. Rasch operire man, wenn keine Narcose angewendet wird um Angst und Schmerzen abzukürzen, wenn man

möglichst wenig Blut verlieren darf. Rasch wird die Haut durchschnitten, weil sie am empfindlichsten ist, rasch alle Messerzüge gemacht, welche von Anfang an genau vorgeschrieben sind, wie z. B. bei Amputationen, Exarticulationen. Je tiefer man aber in den Körper eindringt, um so langsamer muss man in der Regel operiren; ja es giebt gewisse Acte und einzelne Operationen überhaupt, welche sogar von vornherein ein langsames und bedächtiges Operiren verlangen, so die Herniotomie, Continuitätsunterbindungen u. s. w. Ist die Hauptmasse einer bösartigen Geschwulst entfernt und müssen zurückgebliebene Reste derselben in ihrem Versteck aufgesucht werden, dann ist von einem schnellen Operiren keine Rede mehr. Dann kommt nichts darauf an, ob sich die Operation etwas verzögert, und alle Bitten des Kranken die Operation zu beendigen, müssen verhallen, denn jedes zurückgebliebene Krebsstückchen wird zum Ausgangspunkt einer neuen Wucherung, welche das Leben gefährdet. In solchen Fällen täusche man die Kranken nicht über eine rasche Beendigung der Operation, weil sie sonst immer ungeduldiger werden. Sicher soll Jeder operiren; wer sicher und schnell operirt, ist ein besserer Operateur; und wer sicher, schnell und elegant operirt, gilt als der beste. Ein elegantes Operiren macht ohne Zweifel einen sehr angenehmen Eindruck; mehr Werth hat es aber nicht, weil es dem Kranken nicht nützt. Wem dafür die schöngeformten Hände und übrigen Requisiten fehlen, der hüte sich eine Eleganz unter allen Umständen zu forciren; sie führt sonst leicht ins Theatralische, was am Operationstisch streng vermieden werden muss. Ausser vom Cito und Tuto sprechen unsere Vorfahren auch von einem Jucunde operiren. Diesen Begriff deckt heutzutage fast ganz die Narcose. Aber etwas bleibt doch übrig, weil, abgesehen davon dass manche kleine Operationen ohne Narcose ausgeführt werden, eine grössere Operation fast nie bis zum Ende in tiefster Narcose, also absolut schmerzlos verläuft. Zu dem Jucunde gehört u. A., dass das Messer so scharf als möglich, Trocart und Nadeln so spitz als möglich sind; denn je stumpfer diese Instrumente, um so mehr Schmerzen empfindet der Kranke, ferner dass die Haut rasch durchschnitten wird u. s. w.

§. 53. Fragt man nach den Eigenschaften, welche der Chirurg an den Operationstisch mitbringen muss, um sicher und schnell operiren zu können, so darf man nicht die Fingerfertigkeit in den Vordergrund stellen, wennschon sie sehr wichtig ist. Es gab einmal eine Zeit, wo der Arzt für sich allein den Kopf in Anspruch nahm und dem Chirurgen nur die Finger liess; diese Zeit liegt längst hinter uns. Auch am Operationstisch regiert der Geist des Chirurgen, und seine Finger dienen ihm nur als Werkzeug; mit einem Wort, die geistigen Eigenschaften des Operateurs sind von grösserer Wichtigkeit als die körperlichen. Obenan stehen Ruhe und Besonnenheit; ohne diese ist die Sicherheit jeder Operation gefährdet. Den unruhigen Operateur erkennt man in der Regel schon bei der Narcose, deren Vollständigkeit er nicht abwarten kann. Er kommt mit seinen Schnitten nicht vom Fleck und wechselt beständig mit den Instrumenten, es schwimmt ihm vor den Augen, sodass das Wichtigste übersehen wird; er hetzt die Assistenten, welche ihm nichts zu Danke machen. Je grösser die

Unruhe, Reizbarkeit und Heftigkeit des Operateurs sind, um so unsicherer operirt er, um so ängstlicher wird der Kranke. Besonnenheit ist besonders da am Platze, wo während der Operation unerwartete Zufälle in den Weg treten. Ist dabei keine Gefahr im Verzuge, dann kann es besser sein das Messer einen Augenblick aus der Hand zu legen und ruhig nachzudenken, anstatt auf gut Glück unbesonnen ins Blaue hineinzuschneiden und dabei seinen Zweck aus den Augen zu verlieren. Oft ist jedoch nicht viel Zeit zum Nachdenken gestattet; dann muss rasch combinirt, rasch ein Entschluss gefasst und ausgeführt werden. Dazu gehört ein helles Urtheil, vereint mit Geistesgegenwart und Muth. Hinter dem Schreibtisch liest es sich leicht: man unterbinde das blutende Gefäss; allein man trete nur einmal an das Bett eines Kranken, aus dessen ulcerirter Halsgeschwulst das Blut im Strom hervorstürzt. Der Kranke stirbt unter den Händen, wenn der Chirurg sich lange besinnt, was er thun will. Dann energisch die Geschwulst von einem bis zum anderen Ende spalten und das blutende Gefäss aufsuchen, dazu gehört Geistesgegenwart. Heftig blutet eine Schusswunde in der Kniekehle, man unterbindet die Femoralis, aber die Blutung steht nicht; immer schwächer wird der Kranke, immer kühler die Haut, der Puls ist kaum fühlbar. In diesem Augenblicke, wie vorhin schon erwähnt, durch eine rasch ausgeführte Amputation des Oberschenkels ein Menschenleben dem Tode womöglich abzuringen, dazu gehören Geistesgegenwart und Muth. — Die Ausbildung dieser geistigen Eigenschaften stützt sich nicht zum Geringsten auf die wissenschaftlichen Kenntnisse des Chirurgen. Wissen macht Muth! Desshalb können jene Eigenschaften in der Klinik und durch Studium herangezogen und weiter ausgebildet werden, wo sie von Natur wenig entwickelt sind. Was aber ein Chirurg Alles wissen muss, das zu zergliedern ist hier nicht der Ort. Wenn ihm am Operationstische in den meisten Fällen auch topographisch anatomische Kenntnisse am nöthigsten sind, um sicher und kühn das Messer in die Tiefe zu senken, so bedarf er bald ebenso sehr der pathologischen Anatomie, bald der physikalischen Diagnostik. Kurz, das Ideal eines Chirurgen muss sein die gesammten medicinischen Wissenschaften und die ganze künstlerische Seite der Chirurgie in möglichster Vollkommenheit zu beherrschen.

§. 54. Ausser jenen geistigen Eigenschaften soll der Chirurg Fähigkeiten besitzen, welche, im gewöhnlichen Leben unter dem Worte „praktisch" zusammengefasst, in einer körperlichen Gewandtheit und Geschicklichkeit der Hände bestehen die Dinge immer am rechten Ende anzufassen. Gelehrte Männer sind mitunter von Natur ausserordentlich linkisch; dicke Bücher können sie schreiben, aber Mittags einen gekochten Krebs mit Anstand zu verzehren oder einen abgerissenen Hosenknopf wieder anzunähen, das vermögen sie nicht. Wer eine solche angeborne Tölpelei in hohem Grade besitzt, ist zum Chirurgen ganz und gar verdorben; in geringem Grade kann sich dieselbe bei gutem Willen mit der Zeit abschleifen. Mechanische Uebungen (Clavierspiel, Zeichnen) machen Hände und Finger gelenkiger und fester, der Soldatenrock die jungen Leute überhaupt gewandter. Dennoch beruht eine feste Hand nicht zum Geringsten auf dem geistigen

Sicherheitsgefühl. Es ist sehr wohl denkbar, dass ein junger Arzt mit der Pistole das Centrum einer Scheibe trifft, aber bei einer Operation mit dem Messer zittert, weil er sich unsicher in der Technik fühlt. Dagegen kann die zitternde Hand eines alten praktischen Chirurgen in dem Augenblicke fest werden, wo sie das Messer ergreift, denn sie steht unter dem Commando einer starken Willenskraft und geistigen Sicherheit. Körperliche Ausschweifungen machen mit der Zeit die Hand unsicher; die Moral davon ist, dass eine einfache regelmässige Lebensweise nöthig ist, um sich die Fähigkeit des Operirens bis in ein vorgerücktes Alter zu erhalten. Die leichte Hand des Chirurgen weiss derjenige Kranke zu rühmen, welcher einmal die Fäuste eines Anderen gefühlt hat; jener untersucht und verbindet einen Knochenbruch als ob er von Glas, dieser als ob er von Holz wäre. Man gewöhne sich alle Operationen möglichst aus der Hand und nicht mit dem Arm zu machen; dadurch spart man auch seine Kräfte. — In älteren Schriften wird Werth darauf gelegt, dass der Operateur ambidexter sei. Heutzutage denkt man nicht mehr daran seine linke Hand auf das Schneiden einzuüben. Wenn nur die rechte Hand, welcher bei jeder Operation immer der wichtigste Antheil zufällt, hinreichend geschickt ist, dann hilft die linke Hand schon genügend mit, ohne besonders einexercirt zu sein.

Scharfe Sinnesorgane muss der Chirurg haben, besonders ein scharfes Auge. Die Feinheit des Gesichts an sich genügt jedoch nicht; es ist auch nöthig das Bild scharf aufzufassen, was durch Uebung vervollkommnet werden kann. Dazu dienen eine richtige Einstellung der Augen, und eine Vergleichung der kranken mit der gesunden Seite. Ein Anfänger mit ganz vortrefflichen Augen, welcher dicht vor einem Kranken steht, dessen Oberarm nach vorn verrenkt ist, sieht meistens die Abflachung der Schulter garnicht; vielleicht fällt sie ihm auf, wenn er sich in einige Entfernung stellt und die kranke Schulter mit der gesunden vergleicht. Weiss er aber erst, dass dieses Symptom für die Diagnose jener Luxation charakteristisch ist, dann wird er dasselbe nicht mehr übersehen. — Sehr wichtig ist für den Chirurgen ein feines Gefühl. Verschiedenheiten der Structur, der Consistenz, des Sitzes, der Temperatur und Manches Andere muss gefühlt werden. Die Schwierigkeiten, welche dabei vorkommen, beziehen sich besonders auf die Unterscheidung von wahrer und falscher Fluctuation, das Erkennen von tief liegenden Flüssigkeiten, von einem halbflüssigen Inhalt. Sie zu überwinden bedarf es grosser Uebung, und nichts ist geeigneter den gewandten Chirurgen zu zeigen als die Leichtigkeit, mit welcher er Ansammlungen von Flüssigkeiten in der Tiefe erkennt. Man muss lernen in tiefen Wunden Arterien, Venen, Nerven nicht mit dem Auge, sondern mit dem Finger zu unterscheiden. Bekanntlich vermittelt ein etwas vorstehender Fingernagel ein feineres Gefühl; auch ist dieser oft bei Operationen von Nutzen, um in der Nähe grosser Gefässe Drüsen auszuräumen, beim Blosslegen der Gefässstämme das lockere Bindegewebe zu trennen u. s. w. Dazu bedarf es aber keiner Krallen, die dem Kranken wehe thun. Am allerwenigsten am kleinen Finger, welcher mit seinem klauenmässigen Paradenagel immer den Gecken verräth und schon in Molière's Misanthropen lächerlich gemacht ist. Darf man bei dieser Gelegenheit es wagen

von rein gewaschenen Händen zu sprechen? Ja, denn es giebt sehr achtbare Collegen, welche aus Mangel an Waschlust fast immer schmutzige Hände und unter allen Nägeln Dreck haben — ils ont les ongles en deuil. Von solchen Fingern seine Nase und Lippen berühren zu lassen muss ausserordentlich widerlich sein. — Ein gutes Gehör hat der Chirurg für die physikalische Untersuchung der Percussion und Auscultation ebenso nöthig als der Arzt; ausserdem für Crepitation und verschiedene Geräusche.

§. 55. Um Routine im Operiren zu erlangen, dazu gehört Gelegenheit. In dieser Beziehung sind die praktischen Aerzte übel daran. In einer grösseren Stadt wandern die chirurgischen Kranken in Spitäler oder zu Fachchirurgen, und Jahre können hingehen, ohne dass dem Praktiker Gelegenheit zu einer grösseren Operation geboten wird. Landärzte kommen höchstens zu einer Tracheotomie, Herniotomie, Amputation, und ihre chronischen und complicirten Fälle müssen ebenfalls in Hospitäler geschickt werden, weil in der Hütte des Bauern der Mangel an Pflege während der Nachbehandlung und Manches Andere den Erfolg der Operation in Frage stellen. So vergeht ein Jahr nach dem anderen, bis der praktische Arzt schliesslich das Sicherheitsgefühl verliert und kaum noch das Messer in die Hand zu nehmen wagt. Die Möglichkeit sich als Operateur gründlich auszubilden findet nur derjenige, welcher einen gewissen Fond von Routine von einer chirurgischen Abtheilung, wo er als Assistent gedient hat, in die Praxis mitbringt und später Gelegenheit hat sich in einem Spitale fortzubilden. Man kann Professor der Chirurgie geworden sein, ohne vorher einen einzigen Steinschnitt gemacht zu haben; allein tritt ein solcher Fall heran, so ist für ihn auch leicht die Gelegenheit gegeben vorher noch einmal im Sectionssaal die Operation an der Leiche zu üben. Dieses unschätzbare Hülfsmittel, sich die topographische Anatomie der einzelnen Theile wieder ins Gedächtniss zurückzurufen und die Technik einer Operation zu üben, auf welches der praktische Arzt verzichten muss, wird jeder Hospitalchirurg sich so viel als möglich zu Gute kommen lassen, um zumal für selten vorkommende Operationen sich die Sicherheit zu erhalten.

§. 56. Gedenken wir schliesslich des Chirurgen im Dienste seiner Wissenschaft. Ideale Begeisterung vereint mit rastloser, thatkräftiger Arbeit sind nothwendige Bedingungen, um als Chirurg etwas leisten zu können! Wo beide fehlen, kommt man über das Niveau der Alltäglichkeit nicht hinaus, und das Talent geht zu Grunde. Gleichberechtigt stehen Alt und Jung der Wissenschaft gegenüber, um mit einander in edelstem Wettkampf das Ideal ihrer Vollkommenheit zu erringen. Wo aber gekämpft wird, sind Männer nöthig, welche mit all' ihrem Wissen und Können, und ohne Scheu ihre Ansichten vertreten. Nur nichts Halbes zwischen Ja und Nein, und keine Schwäche aus Höflichkeit, wobei der Kranke zu Grunde gehen kann. Die Freimüthigkeit des Urtheils gehört in der Wissenschaft, wie ja im Leben überhaupt, zu den schönsten Eigenschaften eines Mannes, und verdient um so mehr Anerkennung, als sie häufiger Nackenschläge als Freude einbringt. Desshalb wird lieber geschwiegen: hier aus Rücksicht auf

einen Gönner, einen befreundeten Collegen, um ihnen keine Ungelegenheiten zu machen, dort aus Rücksicht auf die eigene Stellung. Verstimmen kann eine entgegengesetzte Ansicht, das liegt in der menschlichen Natur; aber nie beleidigt sie den Gegner, solange auf wissenschaftlichem Boden mit ehrlichen Waffen gekämpft wird. Und dazu gehört selbst im heissen Kampfe eine gegenseitige Achtung, eine rücksichtsvolle und anständige Haltung in Schrift und Wort. Jene Offenheit schliesst nicht im geringsten die Bescheidenheit aus; denn unfehlbar ist Niemand, und irren kann ein Jeder. Desshalb soll auch Jeder bei abweichender Meinung des Collegen die Bereitwilligkeit zeigen sich überzeugen zu lassen, Manches von dem, was er in der Jugend gelernt hat, im späteren Alter als unrichtig zu erkennen und aufrichtig genug sein seine Meinungsveränderungen oder Irrthümer offen einzugestehen. Die Klippe, welche der Chirurg hier vermeiden muss, ist die Eitelkeit. Wer seiner eigenen Person eine übertriebene Wichtigkeit beimisst, mögen glänzende Operationen oder Entdeckungen dazu verleiten, kann bald keinen Widerspruch mehr vertragen; er glaubt durch jede andere Ansicht seine Person beleidigt, wird gereizt, anmassend und rücksichtslos. Die Eitelkeit führt zu unnützen Erfindungen, unnützen ja frivolen Operationen, auch zur Unwahrheit. Mit Stolz kann die moderne Chirurgie von sich rühmen, dass die Wahrhaftigkeit gegen früher zugenommen hat. Früher gab es Chirurgen, welche immer nur glänzende Resultate nach Operationen aufzuweisen hatten; sie täuschten entweder absichtlich ihre Collegen und verschwiegen die Misserfolge, oder sie täuschten sich selbst, indem sie nicht genau beobachteten. Ihr guter Ruf ging ihnen über die Wahrhaftigkeit. „Welch' ein verdammter Egoismus! Man soll damit anfangen seine Pflicht zu thun und das Capitel vom guten Ruf hernach zu Rathe ziehen." Nie leidet das wissenschaftliche Ansehn eines Mannes, wenn er aus seinen misslungenen Fällen kein Hehl macht: im Gegentheil, das Vertrauen auf ihn wächst. Wer an dem Zunehmen der Wahrhaftigkeit zweifelt und glaubt die Jungen zwitscherten wie die Alten, der schaue nur etwas tiefer in die Literatur hinein; vergeblich wird er in den meisten alten Schriften jene Offenheit und Freimüthigkeit suchen, welche moderne Arbeiten im allgemeinen auszeichnen. Dass auch die grössere Wahrhaftigkeit unendlich viel zum Aufschwung unserer Wissenschaft beigetragen hat, steht ausser allem Zweifel.

§. 57. Wenngleich eine Operationslehre mit dem Chirurgen als Schriftsteller nichts zu schaffen hat, so möge es dennoch erlaubt sein in dieser Beziehung das Bild mit wenigen Zügen zu vervollständigen, zumal in unserer Zeit der Chirurg so häufig das Messer mit der Feder vertauscht. Dann unterschätze er die Pflichten nicht, welche er als Schriftsteller übernimmt. Was geschrieben wird, muss vor Allem einfach und klar dargestellt sein. Eine leicht verständliche Sprache ist nicht etwa trivial, weil sie Jeder verstehen kann; und nie verschaffen der complicirte Periodenbau, die schwülstigen Sätze und Massen von ungewöhnlichen, gezierten Ausdrücken dem Autor das besonders kluge Ansehn, welches er sich gern geben möchte. Es ist ausserordentlich ermüdend, wenn man die Wahrheit, welche sich oft

in wenige Zeilen schreiben lässt, aus dem Dunkel und einem Ballast überflüssiger Worte hervorsuchen muss. Eine der stärksten Bürgschaften gelesen zu werden ist, zumal in unserer Zeit, deren geistige Production eine so kolossale ist, die Kürze; man soll kurz und dabei reich schreiben. Jede Mittheilung soll der Wissenschaft in irgend welcher Beziehung nützen, sonst verdient sie die Veröffentlichung nicht. Wenn darin alle Autoren streng mit sich zu Rathe gingen, würde unsere Literatur nicht von so vielen werthlosen Artikeln überschwemmt. Desshalb könnte auch manche sog. „vorläufige Mittheilung" ruhig so lange im Schreibtisch liegen bleiben, bis sie zu einer grösseren Sicherheit herangereift ist; nur nicht so ängstlich, dass die Thore der Unsterblichkeit sich schliessen. Gewissenhaftigkeit und Treue in allen Angaben, sie mögen sein von welcher Art sie wollen, Gerechtigkeit gegen andere Autoren: diese Bedingungen sind unter allen Umständen zu verlangen. Man hüte sich vor einer Citatensucht, zumal mitten im Text; unsere Zeit will keine todte Gelehrsamkeit. Nichts ist für eine Arbeit gefährlicher, als wenn sie dem Leser Langeweile verursacht; will daher der Autor fesseln, so muss er in einem leichten Styl und einer frischen, lebendigen Sprache schreiben. Der Schriftsteller irrt, wenn er glaubt, dass die Masse und Bedeutung des Inhalts eine künstlerische und gefällige Form unnöthig macht. Jedes langweilige Buch wandert in die Ecke und wird leicht vergessen, mag sein Inhalt noch so sehr voll Gelehrsamkeit strotzen. Wenn irgend Jemand unter seinen Zeitgenossen durch classische Darstellung glänzte, so war es Stromeyer. Man wisse aber, dass derselbe trotz seines Genies Satz für Satz mit der grössesten Sorgfalt stylistisch durcharbeitete, immer wieder von Neuem daran feilte, bevor er seine Arbeiten dem Druck übergab, und während seiner Schriftstellerei viel im Goethe las.

2) Ueble Ereignisse.

§. 58. Ueber die üblen Zufälle während einer Operation liesse sich ein Buch schreiben, wollte man sämmtliche Operationen darauf durchmustern, was sich möglicherweise ereignen kann. Zunächst eine falsche Diagnose: es ist ein übles Ereigniss, wenn der Steinschnitt gemacht und in der Blase kein Stein gefunden wird. Sodann Fehler in der Operationstechnik: das abgetrennte Stück einer Tonsille fällt wenn nicht gehörig fixirt auf den Kehldeckel und verursacht Erstickungserscheinungen; es wird beim Aderlass die Arterie verletzt, in Folge dessen ein Aneurysma entsteht; hier wird ein Nerv, dort eine Vene durchschnitten, welche hätten geschont werden müssen. Drittens treten Hindernisse ein, wenn complicirte Instrumente versagen, eine Säge abbricht, die Branchen des Ecraseurs sich verschieben u. s. w. Das übelste Ereigniss von allen ist, wenn der Kranke auf dem Operationstische unter dem Messer stirbt! Welche Schuld bei all diesen Zufällen den Operateur oder seine Assistenten trifft, kann nur in dem bestimmten Falle unter Berücksichtigung aller Umstände entschieden werden. Mitunter fällt auf ihn ein schwerer Vorwurf; bald ist er ausser Schuld, wenn es sich um Zufälle handelt, die zu vermeiden nicht in seiner Macht steht. So ist bekannt, dass

die berühmtesten Chirurgen bei der Herniotomie unter gewissen pathologisch-anatomischen Verhältnissen den Darm verletzt, bei der Exstirpation von Halsgeschwülsten die Carotis oder Jugularis int. angeschnitten haben.

Alles Ueble, was bei den einzelnen Operationen aus falschen Diagnosen und technischen Fehlern entstehen kann, ist Gegenstand der speciellen Chirurgie. Für uns kommen nur diejenigen Zufälle in Betracht, welche bei den meisten Operationen eintreten können. Davon wird jedoch Manches an anderen Stellen dieses Werkes besprochen, wie die Unfälle bei der Chloroformnarcose, der Eintritt von Luft in grosse Venen, die Blutung, der Shok, Delirien. Hier sind nur wenige Zufälle von Seiten des Nervensystems bei nicht chloroformirten Kranken zu besprechen: Ohnmacht und Krämpfe.

a) Ohnmacht.

§. 59. Es ist leichter die Ohnmacht zu schildern als zu erklären; letzteres sogar unmöglich, wenn es gilt genau die physiologischen Wege von Ursache zur Wirkung zu verfolgen und das Wesen der dabei wirkenden Kräfte zu bestimmen. Zunächst handelt es sich um einen acuten Depressionszustand der Nervencentren: die Thätigkeit des Gehirns wird geschwächt. In Folge dessen ist der Impuls verringert, welchen das Gehirn besonders auf die Thätigkeit des Herzens ausübt, sodass auch diese an Energie abnimmt. Es erfolgt jetzt eine Rückwirkung, indem das Herz dem Gehirne nur eine geringere Blutmenge zuführen kann, sodass dieses anämisch wird, wodurch seine Functionen noch mehr beeinträchtigt werden. Bei diesem wechselseitigen Ineinandergreifen wird im Gehirn und Herzen der Depressionszustand unterhalten. Demnach müsste es für das Zustandekommen einer Ohnmacht einerlei sein, an welcher Stelle jener cirkelförmigen Bewegung zwischen Hirn und Herz der erste Eingriff geschieht: ob die Ursache direkt auf die Nerventhätigkeit des Gehirns losgeht, sie herabsetzt, in Folge dessen nun das Herz geschwächt und erst dann das Gehirn anämisch wird, — oder ob der erste Eingriff zuvörderst eine Anämie des Hirns hervorruft, aus welcher dann eine verminderte Thätigkeit desselben als Nervencentrum hervorgeht. So ist es auch. Desshalb können auf jene Weise Angst und psychische Aufregungen eine Ohnmacht zu Stande bringen, aber ebensowohl auch rasche Blutverluste, Herzkrankheiten auf letzterem Wege.

Das Bild einer Ohnmacht gestaltet sich je nach dem Grade derselben etwas verschieden. Mitunter tritt sie ganz plötzlich ein: so hat man Leute von herculischem Bau wie vom Blitz getroffen umsinken sehen, noch bevor das Messer zur Eröffnung ihres Panaritium angesetzt war. Bald geht ein beklemmendes Gefühl in der Herzgrube, das Empfinden von Uebelkeit vorher, und mit den Worten des Patienten „es wird mir schlecht" beginnt die eigentliche Ohnmacht. In den leichtesten Fällen, welche man als sog. Anwandlung zur Ohnmacht bezeichnet, treten nur einige der nachfolgenden Symptome und zwar in geringem Grade auf, um ebenso rasch wieder zu verschwinden. Das Gesicht wird blass und kalt, Angstschweiss bedeckt die Stirn. Vor den Augen wird es dem Kranken schwarz, seine Ohren sausen,

er wird schwindlig. Der Puls ist klein, Herz- und Athembewegung schwach; schlaff hängen die Arme am Leibe herab, der Kopf fällt zur Seite, und mit dem Gefühl des Dahinschwindens aller Lebensthätigkeiten sinkt der Kranke bewusstlos zusammen. Diese Erscheinungen folgen rasch auf einander, sodass man sich beeilen muss ihn zu unterstützen, soll er nicht hintenüberschlagen oder vom Stuhle fallen. Besinnungslos liegt er da, ohne Bewegung, ohne Empfindung. Die Augen geschlossen oder halb geöffnet, die Haut am ganzen Körper blass und kalt, die Körperwärme sinkt, Herz- und Pulsschlag sind kaum oder garnicht zu fühlen. Desshalb hört auch eine Blutung während einer Ohnmacht in der Regel auf. Nach wenigen Minuten oder längerer Zeit schlägt dann der Kranke die Augen wieder auf, blickt noch etwas stier ins Blaue hinein und holt tief Athem. Der Puls wird jetzt kräftiger, das Bewusstsein kehrt zurück, und ziemlich rasch tritt der normale Zustand wieder ein. Nur ein Gefühl der Schwäche, etwas Kopfweh, Uebelkeit können eine Zeitlang zurückbleiben.

So wenig man die alltäglichen Ohnmachten hysterischer Frauen zu fürchten hat, um so mehr Besorgniss ist vorhanden, wenn während der Operation die Ohnmacht eine Viertelstunde und länger anhält. Sie kann dann unmerklich durch Lähmung des Gehirns in den Tod übergehen.

Am meisten disponiren zu Ohnmachten zarte, chlorotische, hysterische Frauenzimmer und sog. nervöse Personen; doch auch sehr robuste Männer können in Ohnmacht fallen. — Die Veranlassung ist häufig schon vor Beginn der Operation gegeben und besteht dann in einer übertriebenen Angst und Furcht vor derselben. Schon die Zurüstungen, der Anblick der Instrumente, die ersten Tropfen Blut können den Kranken ohnmächtig machen. Während und am Schluss der Operation stellt sich mitunter die Ohnmacht ein, wenn jene sehr lange dauert und der Kranke anhaltend starke Schmerzen ertragen muss; desgleichen wenn er bei Anspannung aller seiner Kräfte einen Heldenmuth simulirt und schliesslich erschöpft zusammensinkt. Auch eine Erschöpfung durch rasche Blutverluste, sowie eine plötzliche Aenderung in den Circulationsverhältnissen bei rascher Entleerung grosser Exsudate (Punction bei Bauchwassersucht) können zur Ohnmacht führen.

Tritt vor Beginn der Operation die Ohnmacht ein, dann lässt man sie erst vorübergehen, wenn nicht etwa selbst ein kurzer Aufschub das Leben in Gefahr bringt. Tritt sie während der Operation ein, so wird man diese unterbrechen, höchstens noch zwei, drei Schnitte wagen, vorausgesetzt dass dadurch die Operation beendigt wäre. Wenn die Ohnmacht vorüber ist, wird die Operation bei horizontaler Lage des Kranken fortgesetzt und womöglich rasch zu Ende geführt. Immerhin ist es besser die Operation nöthigenfalls ganz zu unterbrechen und auf eine spätere Zeit zu verschieben, als während der Ohnmacht weiter zu operiren, denn nie lässt sich ihr Höhegrad bestimmen und nie vorhersehen, ob sie nicht möglicherweise in den Tod übergeht.

§. 60. Die Behandlung besteht darin den Depressionszustand der Nervencentren zu heben, indem man excitirend auf die peripherischen Nerven einwirkt. Die dazu nöthigen Mittel wirken zum Theil

auch direct auf Circulation und Respiration. In den leichteren Fällen genügt das Trinken von etwas kaltem Wasser oder Wein; auch Hoffmann'sche Tropfen nicht zu vergessen. Ausserdem spritzt man dem Kranken Wasser ins Gesicht, lässt ihn auf Eau de Cologne, Essig riechen und wäscht damit Stirn und Schläfen. Dann geht meist die Anwandlung zur Ohnmacht vorüber. Ist diese vollständig, so entfernt man alle unnöthigen Zuschauer, lässt frische Luft durch die Fenster ein und löst die noch etwa fest anliegenden Kleidungsstücke des Kranken. Das Bespritzen des Gesichts mit kaltem Wasser wird öfter wiederholt; starke Riechmittel (Aether, Ammoniak) werden unter die Nase gehalten, diese und der Schlund mit einem Federbart gekitzelt, Hände und Fusssohlen gebürstet. Man warte nicht lange damit zumal bei vorangegangenen Blutungen den Kranken horizontal, nöthigenfalls auf den Fussboden, hinzulegen, ohne dabei den Kopf zu erheben. Auf diese Weise wird dem anämischen Gehirn am raschesten Blut zugeführt. Um die Respiration wieder in Gang zu bringen, werden Brustkorb und Bauch rhythmisch zusammengedrückt. Man hüllt den Kranken in warme Tücher. Unter anhaltender Anwendung dieser Mittel geht die Ohnmacht in der Regel bald zu Ende. Wo wegen ihrer langen Dauer ernstliche Besorgnisse vorliegen, müssen als letzte Mittel der Inductionsstrom zur Reizung der Respirations- und Circulationsnerven, oder die Transfusion bei einer Ohnmacht in Folge von Anämie herangezogen werden. Da eine rasche Anwendung dieser beiden Mittel sich wohl in Spitälern, aber kaum in der Privatpraxis bewerkstelligen lässt, so versuche man anstatt der Transfusion Klystiere von Wein (Portwein oder französischen Wein mit Branntwein versetzt); dadurch sind einige Male bedenklich tiefe Ohnmachten nach grossen Blutungen gehoben (Williams, Debout). Was thun, wenn eine Ohnmacht die Blutung aus einer grossen Arterie momentan gestillt hat, wie es sogar bei Wunden der Carotis beobachtet ist? Der Kranke könnte sterben, wenn die Ohnmacht lange anhält, auch sterben, wenn die Blutung wiederkehrt. Man wird ihn streng überwachen lassen, rasch Alles zur Ligatur vorbereiten und dann die Ohnmacht zu beseitigen suchen.

b) Krämpfe.

§. 61. Das Auftreten von Krämpfen während einer Operation, welche ohne Chloroformnarcose ausgeführt wird, ist ausserordentlich selten. Hysterische Personen, die auch sonst an Krämpfen verschiedener Art leiden, Epileptiker werden am meisten dazu disponiren. Die Krämpfe können zu Anfang, während und nach der Operation eintreten. Die Umstände, unter denen sie vorkommen, sind dieselben, welche Ohnmachten veranlassen: hauptsächlich bedeutende Blutverluste und anhaltend starke Schmerzen. In leichteren Fällen kommt es nur zu unbedeutenden Zuckungen, zumal in den Muskeln des Gesichts, der Augen, Lippen und Wangen. Sie können zunehmen, in ein leichtes Zittern des ganzen Körpers übergehen, oder sich in der Weise entwickeln, dass Kopf, Hals, Rumpf und Extremitäten von den heftigsten klonischen Krämpfen befallen werden. Tonische Krämpfe kommen ebenfalls vor, indem die Glieder eine Zeitlang starr und unbeweglich in einer bestimmten Stellung gehalten werden. Das Bewusstsein bleibt

entweder erhalten, oder ist aufgehoben. Nach einiger Zeit lassen die Krämpfe nach und hören dann ganz auf. — Bei hysterischen Frauenzimmern ohne grosse Bedeutung sind sie nach starken Blutverlusten bedenklich: die Bewusstlosigkeit kann fortdauern, Collapsus und schliesslich der Tod eintreten.

Mit dem Auftreten der Krampfanfälle muss die Operation unterbrochen werden; eine sich oft schon von selbst ergebende Nothwendigkeit, da man bei den ungestümen Bewegungen nicht im Stande ist die Operationsstelle hinreichend zu fixiren. Ueberdiess muss ein gewaltsames Festhalten des Kranken auf alle Fälle unterbleiben; man hat nur Sorge zu tragen, dass derselbe sich nicht verletzt. Das Lager wird zweckmässig hergerichtet, enge Kleidungsstücke werden gelüftet; man sorgt für möglichste Stille im Zimmer und sucht durch Zuspruch den Kranken zu beruhigen, im Fall er noch bei Besinnung ist. Meistens legen sich dann die Krämpfe. Wenn nicht, so ist es am besten zu chloroformiren, vorausgesetzt dass keine Contraindication vorliegt; sonst ist Morphium innerlich oder in hypodermatischen Injectionen am Platze. Erst nach Aufhören der Krämpfe darf man die Operation fortsetzen, um sie dann möglichst rasch zu beendigen; anderenfalls muss sie bei Wiederkehr derselben unterbrochen werden, wenn keine Gefahr im Verzuge ist. Gestattet aber eine heftige Blutung keine Unterbrechung, dann rasch vorwärts und wenn es sein darf unter Chloroform.

Nach der Operation.

§. 62. Im Schlussacte der meisten Operationen spielt die Stillung der Blutung die Hauptrolle. Die Mittel dazu kommen hier nicht in Frage, allein der Grundsatz, jede Blutung mit der allergrössesten Sorgfalt zu stillen, ist ein so wichtiger, dass er unbeschadet einer Wiederholung hier noch einmal ausgesprochen werden darf. Es hat keine Noth eine Arterie, aus welcher das Blut bogenförmig hervorspritzt, zu übersehen; es ist das gegen Ende der Operation fortdauernde Sickern und Tröpfeln des Bluts, welches nicht vernachlässigt werden darf. Ermüdung und der Wunsch möglichst rasch fertig zu werden nähren beim Operateur die Hoffnung auf eine spontane Blutstillung, allein die Strafe folgt. Zwar nicht auf dem Fusse, aber doch nach kurzer Zeit, wenn der Operirte sich erholt hat und seine Circulation wieder energischer geworden ist. Dann entsteht eine Nachblutung, welche allerhand Gefahren im Gefolge hat. Nicht immer ist es die geringe Menge Blut, welche der Kranke nachträglich verliert, obwohl nach grossen Operationen, deren Heilung eine längere Eiterung erfordert, jeder erhaltene Tropfen Blut die Prognose bessert; nicht immer ist der Umstand der schlimmste, dass Verband und Wunde wieder geöffnet werden müssen, der Kranke aufgeregt wird und neue Schmerzen erleidet — eine Hauptgefahr liegt darin, dass die Blutgerinnsel in der Wunde sich zersetzen und diese inficiren, wodurch Processe eingeleitet werden können, aus denen schliesslich die Pyämie hervorgeht.

Ist die Operation beendigt, die Umgebung der Wunde von Blut

gereinigt, dann wird der Verband angelegt und hinterher die Leibwäsche, wenn durch Blut beschmutzt, durch reine ersetzt. Der Kranke wird nun in sein Bett zurückgebracht, wobei, im Fall er nicht gehen darf oder kann, der Transport in vorsichtiger Weise geschehen muss. Ist Eine kräftige Person im Stande den Kranken zu tragen, so führt sie ihren rechten Arm über seinen Rücken hinweg und legt den anderen in seine Kniekehlen; der Kranke umfasst mit einem oder beiden Armen den Nacken des Trägers. Mitunter muss dabei der operirte Theil noch besonders unterstützt werden. Sind zwei Träger nöthig, so greift der stärkste von hinten unter den Achseln des Kranken durch, während der andere die Beine entweder von der Seite her trägt, oder bei männlichen Kranken zwischen den gespreizten Beinen stehend mit jedem Arm ein Bein umfasst. Bei unzuverlässiger Hülfe steht es dem Chirurgen gut an, wenn er beim Transport selbst Hand anlegt. An manchen Operationstischen ist die Einrichtung getroffen, dass auf ihrer Platte der Kranke fortgetragen werden kann. Dass man sogleich nach der Operation seine Instrumente gut reinigt und sorgfältig aufbewahrt, versteht sich von selbst. — Es beginnt die Nachbehandlung.

1) Nachbehandlung.

§. 63. Operation und Nachbehandlung, welcher Contrast! Dort ein blutiges Schauspiel, welches die Phantasie auf das höchste erregt; hier eine unscheinbare Arbeit ohne jedes Aufsehn. Dort der geschickte Operateur voll Geistesgegenwart und Muth; hier der ruhig nachsinnende Chirurg. Dort eine kurze Zeit mit plötzlicher Anspannung aller Kräfte; hier eine wochenlange stille Thätigkeit. Wie kann man sich da wundern, wenn ein Student, welcher heute von dem blendenden Eindrucke einer Amputation, Morgen von einer Resection gefesselt wird und hinterher in grossen Kliniken die Operirten oft nur vorübergehend sieht, den grösseren Werth auf die Operation legt und die Nachbehandlung geringer achtet. Ja noch mehr: beim Besuche einer Klinik, wo fast täglich operirt wurde und eine grosse Operation die andere drängte, hörte ich, als bei einem etwas vernachlässigten Panaritium periostii der Professor einen Studenten nach der Behandlung fragte, antworten: Exarticulation des Fingers! Mich frappirte dabei weniger die Unrichtigkeit der Antwort, als dass sie mir charakteristisch schien, wie eine operationsreiche Klinik auf den jungen Anfänger einen so gewaltigen Eindruck machen kann, dass er bei der Behandlung sogleich an eine Operation, und zwar an eine grössere Operation denkt. Obige Anschauung in Betreff der Nachbehandlung ist durchaus verkehrt, ja geradezu gefährlich und darf um keinen Preis in die spätere Praxis mit hinüber genommen werden. Desshalb soll man jedem angehenden Chirurgen laut zurufen: die Nachbehandlung ist ebenso wichtig wie die Operation! Gewiss kann die Ligatur der Carotis den im Blute schwimmenden Kranken augenblicklich vom Verblutungstode retten; allein ebenso sicher kann dieser in Folge einer fehlerhaften Nachbehandlung in die grösseste Gefahr kommen und sterben. Wer dient wohl der Menschheit besser, der vielbewunderte Operateur, welcher so geschickt, so schnell und so elegant als möglich

amputirt, hinterher aber seinen Kranken in nachlässigster Weise verbindet, ja dieses Geschäft vielleicht ungebildeten Wärtern überlässt und weder für Reinlichkeit, frische Luft und gute Nahrung sorgt — oder der etwas weniger geschickte und weniger kühne Operateur, welcher in der Nachbehandlung seines Amputirten mit höchstem Pflichtgefühl für Alles auf das Beste sorgt? Die Antwort darauf geben die Amputirten selbst: die Einen sterben, und die Anderen werden gesund. Zweifelsohne kann eine Operation so schlecht gemacht werden, dass der Kranke an den unmittelbaren Folgen derselben stirbt, allein dieser Fall ist selten, ja ausserordentlich selten im Vergleich zu der Menge von Gefahren, welche nach vollendeter Operation der Chirurg von seinem Kranken abwenden muss. Unsere Zeit denkt anders, als die Zeit von Chelius, welcher schrieb: „von der Wahl der Operationsmethode hängt grösstentheils der glückliche oder unglückliche Erfolg der Operation ab." Das ist nicht der Fall; und im Vergleich zur Gefahr, welche Wunde und Leben des Kranken von Seiten der accidentellen Wundkrankheiten drohen, ist das Resultat der Operation oft Nebensache. Wer jetzt noch vornehm auf die Nachbehandlung herabblickt und damit zufrieden ist im Glanz der Operation sich zu sonnen, der verkennt den Beruf eines Chirurgen.

Der Operirte muss wie ein Schwerverletzter behandelt werden. Die Nachbehandlung hat die Aufgabe für die günstigsten Bedingungen zu sorgen, unter denen die Natur im Stande ist die Operationswunde zur Heilung zu bringen, und alle Schädlichkeiten fern zu halten, welche die Wunde selbst oder das Allgemeinbefinden des Kranken treffen können. Was sich darüber Allgemeines sagen lässt, ist etwa folgendes.

§. 64. a) Lagerung des Kranken. Das frischbereitete aber wohl durchwärmte Bett, in welches der Operirte zurückgebracht wird, stehe, wenn man es haben kann, nur mit dem Kopfende an der Wand, damit womöglich beide Seiten zugänglich sind. Oder mit dem Kopfende dem Fenster zugewandt, denn jedenfalls soll dem Kranken die Sonne nicht direct ins Gesicht scheinen. Derselbe liege auf einer Matratze von Pferdehaaren oder Seegras, welche elastisch bleiben; nie auf Federbetten, weil diese erhitzen und mit der Zeit durch das Einliegen hart und unbequem werden. In niederen Ständen muss man sich mit einem festgestopften Strohsack begnügen. Kissen und Bettpfühle in und auf dem Bette werden auf das Nothwendigste beschränkt. So bequem als möglich soll jeder Kranke liegen, sonst wird er unruhig und bekommt Schmerzen an einzelnen aufliegenden Körpertheilen, welche sich allmählig röthen und schliesslich von Druckbrand befallen werden können. Dennoch muss seine Bequemlichkeit der zweckmässigsten Lage des operirten Theils sich unterordnen. Dieser soll möglichst schmerzlos und desshalb vor Allem ruhig liegen. Dazu ist meist eine Erschlaffung der Muskulatur nöthig, sodass das operirte Glied etwas flectirt liegt; überdiess wird eine leicht gebogene Lage immer am besten ertragen. Man schützt die Wunde vor jedem Druck; sie darf weder aufliegen, noch von Decken gedrückt werden. Auch muss der Theil möglichst so gelagert sein, dass die Wundsecrete gut abfliessen können. Damit diese die Bettwäsche nicht beschmutzen, legt man unter resp. um die Operationsstelle eine mehrfach zusammen-

gelegte Unterlage, welche das Secret aufnimmt und nach Bedürfniss gewechselt werden kann. Auf dieselbe Weise verhütet man eine Verunreinigung durch Urin und Koth. Unter jene Unterlage kommt ein Stück wasserdichtes Zeug (Krankenleder), welches etwa durchsickernde Secrete vom Betttuch und der Matratze fern hält; auch zwischen Bettlaken und Matratze ist man oft genöthigt wasserdichtes Zeug zu legen. Diese Vorsichtsmaassregeln sind nicht allein des Schmutzes und Gestanks wegen erforderlich, sondern auch wegen der Zersetzung der eingedrungenen organischen Substanzen, welche dem Kranken Gefahr bringt. — Um ein Herabrutschen im Bette zu verhüten, legt man unten gegen das Fussbrett einen Holzklotz oder dergl., gegen welchen der Kranke mit einem oder beiden Füssen sich anstemmen kann. Das Aufrichten im Bette wird ihm erleichtert durch einen am Fussbrette des Bettes befestigten und mit einer Handhabe versehenen Strick; man kann einen solchen auch von der Zimmerdecke, resp. von einem über dem Bette stehenden Galgen herabhängen lassen. In Fällen, wo die Kranken ihre Lage schwer oder garnicht wechseln können, muss die Kreuzbeingegend controlirt werden, um einen Decubitus zu verhüten. Dazu darf man die Klagen des Kranken nicht erst abwarten, und desshalb ist es ausserordentlich wichtig sehr frühzeitig darauf zu achten, möglichst bald ein Luftkissen unterzulegen und die Gegend mit Essig oder einem Spiritus zu waschen. Für die besondere Lage einzelner Körpertheile giebt es noch verschiedene Apparate: Spreukissen, dreieckige Kissen u. s. w.

§. 65. b) Ruhe. Körperliche und geistige Ruhe sind nach jeder grösseren Operation dringend nothwendig. Man wird daher dem Kranken nie erlauben unmittelbar nach der Operation über die Strasse nach Hause zu gehen, noch viel weniger eine Reise anzutreten. Abgesehen von der erwähnten bequemen Lagerung müssen beim Auffrischen des Bettes, beim Verbandwechsel, bei Urin- und Stuhlentleerungen alle unnöthigen Bewegungen vermieden werden. Gar leicht werden die Kranken mit dem Zunehmen ihrer Körperkräfte unvorsichtig, und die Aerzte gleichgültiger. Wie manche nicht unbedeutende Nachblutung ist schon entstanden, wenn Soldaten mit ihren in Heilung begriffenen Schusswunden zu früh das Bett verliessen, und wie garnicht selten haben schon Kopfverletzte mit geringer Wunde in Folge ihres zu frühen Ausgangs sich ein Erysipel, selbst eine Gehirnentzündung zugezogen! — Geistige Ruhe ist für den Operirten nicht weniger wichtig. Desshalb soll er wo möglich allein im Zimmer liegen und in diesem stets die grösseste Ruhe herrschen. Nur den nächsten Familienmitgliedern und dem Wartepersonal wird der Zutritt gestattet und streng darauf gehalten, dass alle Beileidsvisiten vor der Thür abgefertigt werden. Jede geistige Anstrengung wird in der ersten Zeit untersagt, jede aufregende Nachricht unterdrückt, da sie den Zustand der Wunde plötzlich verschlimmern, Nachblutungen, Entzündungen herbeiführen kann. Die Langeweile fördert den Schlaf und nützt der Heilung. Diese Vorschriften bestätigt die Natur, indem sie zeigt, dass bei ungebildeten apathischen Leuten der Wundverlauf häufig ein besserer ist, als bei geistig aufgeweckten Menschen, welche nicht aufhören können durch fortwährendes Grübeln über

den Ausgang der Operation und durch düstere Phantasieen sich aufzuregen.

§. 66. c) Luft. Reine und frische Luft ist für das Krankenzimmer unbedingt erforderlich. Trotzdem die Zeit manche Vorurtheile gebrochen und im Publikum die Furcht vor Erkältung gegen früher etwas abgenommen hat, so hat doch auch heutzutage der Chirurg in der Privatpraxis noch oft genug seine liebe Noth, wenn von den Angehörigen Thüren und Fenster wie mit eisernen Klammern verschlossen gehalten werden. Die Fenster müssen täglich einmal im Krankenzimmer, nöthigenfalls im Nebenzimmer gelüftet werden, selbst im strengen Winter; denn Alles Räuchern, Alles Besprengen mit Eau de Cologne verdeckt nur die üblen Gerüche, kann aber die Luft nicht rein und frisch machen. So gewiss es ist, dass der Chirurg auf die tägliche Lüftung energisch dringen muss, ebenso selbstverständlich wird er dabei den Kranken vor jeder directen Zugluft und jedem extremen Temperaturwechsel zu schützen suchen. Alles das lässt sich durch Bettschirme und wollene Decken ohne grosse Mühe ermöglichen. Schwieriger liegen die Verhältnisse in Hospitälern, wo mehrere Kranke in ein und demselben Zimmer liegen. Da müssen besondere Ventilationseinrichtungen mit ihren verschiedenen natürlichen und künstlichen Systemen der Aspiration, Pulsion u. s. w. zu Hülfe kommen. Wenn irgend möglich wird man auch in Spitälern dem Schweroperirten ein eigenes Zimmer geben, ihn nicht mit vielen Operirten in denselben Saal, und nie mit Kranken zusammenlegen, von denen leicht eine Ansteckung ausgehen könnte. Die Temperatur im Krankenzimmer sei eine mittlere, etwa 16 ° Réaumur, und werde möglichst gleichmässig erhalten.

§. 67. d) Diät und Arzneimittel. Etwas Wein ist das erste, was man unmittelbar nach einer grösseren Operation jedem Kranken, zumal dem durch Schmerzen oder Blutverlust erschöpften, zur Erfrischung reichen darf und soll. Folgt bald nachher ein Schüttelfrost als Folge einer heftigen Erregung des Nervensystems, so giebt man dem Kranken warmen Thee, hüllt ihn in wollene Decken und erwärmt seine Füsse durch Wärmflaschen. In früheren Jahren war es fast allgemein Regel, die Diät stets mit einer Wassersuppe zu beginnen und in den ersten Wochen jedes Stück Fleisch zu verbieten. Von diesen Hungercuren ist man zurückgekommen, man hütet sich vor einer allzu knappen Diät. Diese hat nur insofern ihre Berechtigung, als in den ersten Tagen nach grossen Operationen und bei auftretendem Wundfieber das Nahrungsbedürfniss des Kranken überhaupt sehr gering ist, und derselbe sich nie den Magen überladen darf. Auch erfordern einzelne Operationen ganz besonders eine antiphlogistische Diät, wenn z. B. nach denen am Unterleibe die Gefahren einer Entzündung sehr zu fürchten sind; so darf die erste Nahrung nach Herniotomieen, Ovariotomieen nur in Flüssigkeiten bestehen. Wer aber seinen Amputirten oder Resecirten, der bereits vor der Operation durch eine starke Eiterung sehr geschwächt und abgemagert war, wochenlang mit Hafergrütze füttert, läuft Gefahr denselben durch Entkräftung zu verlieren. Solche Kranke vertragen oft sehr gut schon

vom ersten Tage der Operation an gebratenes Fleisch, ein Glas Bier oder Wein. Leicht verdaulich, einfach und frei von allen erhitzenden Gewürzen sei die Diät nach Operationen unter allen Umständen; ob dabei mehr oder weniger kräftig, richtet sich nach dem einzelnen Falle. Im Allgemeinen giebt der Appetit des Operirten den Ausschlag für die richtige Wahl des Küchenzettels. Bleibt der Appetit bei fehlendem Wundfieber erhalten, so ist kein Grund vorhanden dem Kranken eine gute Kost vorzuenthalten; dann können Fleischbrühe, Milch, Eigelb von Anfang an gegeben werden. Nimmt der Appetit allmählig wieder zu, so werde auch die Nahrung reichlicher und consistenter; nur geschehe die Steigerung vorsichtig, da nie mehr verabfolgt werden darf, als bei ruhiger Lage im Bett oder bei dauerndem Aufenthalt im Zimmer verdaut werden kann. Es ist nicht zweckmässig die gewohnte Nahrung mit einer anderen gewählten Kost ganz zu vertauschen; bei dieser kann ein Bauer von Kräften kommen, während Speck und Schweinefleisch ihm wieder auf die Beine helfen. — Als gewöhnliches Getränk dient kaltes Wasser. Tritt bei Fieber ein grösseres Bedürfniss zu trinken ein und wünscht der Kranke eine Abwechslung, so lässt man ihm freie Wahl zwischen Selterswasser, Brodwasser, Gersten-Haferschleim oder irgend einer Limonade aus Citronensaft, Himbeeressig, auch Säuren. Sind Operirte an den Genuss von Spirituosen gewöhnt, so wird man diese zwar beschränken, aber nicht ganz entziehen dürfen; sonst kann Delirium tremens entstehen. Die Diät ist ein wichtiger Factor in der Nachbehandlung der Operirten und erfordert genaue Vorschriften. Versäumt der Chirurg dieselben, so trägt er oft die Schuld an der Steigerung des Fiebers und allerhand Verdauungsstörungen; ja, ein Teller voll Mehlklösse oder Sauerkohl kann seinem Kranken, dem er auf die geschickteste Weise den eingeklemmten Bruch operirt hatte, den Tod bringen. Besonders streng sei die Controle in Hospitälern, wo die Angehörigen dem Kranken oft allerlei Backwerk, Obst und andere Lieblingsspeisen heimlich zustecken.

Bleibt nach einer Operation das Allgemeinbefinden des Kranken in jeder Weise ungestört, so hat er nichts mit der Apotheke zu thun. Das ist aber meistens nicht der Fall; einigen Schmerzen entgeht fast Niemand, und desshalb sollte man eine Dosis Morphium oder Chloralhydrat keinem Operirten entziehen, der von Unruhe und Schmerzen gepeinigt wird, vorausgesetzt dass nicht starke Blutverluste ein Narcoticum contraindiciren. Man giebt dasselbe bald nach der Operation oder gegen Abend. Das nächste Medicament, welches wir nöthig haben, dient in der Regel dazu die Stuhlentleerung zu befördern. In Folge der trägen Verdauung bei ruhiger Bettlage entsteht bei Operirten meist bald eine Verstopfung, welche aber nie länger als 1, 2 Tage geduldet werden darf, da sie ebenso wie eine Urinverhaltung das Wundfieber steigern kann. Leichte Abführmittel (besonders Ricinusöl, Salze) oder ein Klystier sind dann am Platze. Auf die Entleerung der Blase wird man ebenfalls achten müssen, da eine Harnverhaltung nicht allein fast regelmässig nach Operationen am Mastdarm, sondern auch überhaupt nach grossen Operationen aus unbekannten Gründen hie und da vorkommt. Einer prophylaktischen Behandlung mit Arzneimitteln unterliegt heutzutage kein Operirter mehr, und Niemanden fällt

es ein einem robusten und vollsaftigen Manne Blut abzuzapfen, um eine Entzündung an dem operirten Theile zu verhüten, oder durch Chinin, Digitalis, Veratrin einer Steigerung des einfachen Wundfiebers vorzubeugen.

§. 68. e) Locale Behandlung der Wunde. Zu den wichtigsten Aufgaben der Nachbehandlung gehört selbstverständlich eine strenge Ueberwachung der Operationswunde und ihrer Umgebung, um alle Veränderungen sogleich zu erkennen und richtig zu behandeln. Desshalb ist es unter Umständen nöthig, dass der Kranke in der ersten Zeit von einem Arzte oder einem geschickten Wärter Tag und Nacht überwacht wird, um bei etwaigen Nachblutungen, Erstickungsgefahren u. s. w. sofort bei der Hand zu sein. Wir reden hier nicht von dem Verbande, welcher so zweckmässig und sorgfältig, so zart und schonend als möglich erneuert werden muss, denn hiervon hängt zum grossen Theile der glückliche Verlauf ab; wir wollen nur daran erinnern, dass die Zufälle, welche eine Operationswunde treffen können, ganz ausserordentlich mannigfaltig sind: Nachblutungen, Stockung des Wundsecrets, Ausreissen der Nähte, Eiterungen, Ulcerationen, Erysipel, Gangrän und hundert andere Dinge."

2) Operationsstatistik.

§. 69. Von dem Augenblicke an, wo der Operirte gesund das Krankenzimmer verlässt oder für immer die Augen schliesst, wird er für den wissenschaftlichen Chirurgen in gewisser Hinsicht eine Zahl. Er wird gezählt, soll der Werth der Operation festgestellt werden. Das war früher anders. Früher beruhte das Urtheil über eine Operation auf dem allgemeinen Eindrucke des Chirurgen: er erinnerte sich dieselbe entweder häufig mit Erfolg, oder meistens mit tödtlichem Ausgange gemacht zu haben, und darnach urtheilte er. Mochten dabei auch eine reiche Erfahrung mit viel Verstand und gutem Gedächtniss zusammentreffen: seine Ansicht blieb subjectiv, und immer blieben einige Hinterthüren für die Phantasie, die Vergesslichkeit, den momentanen Eindruck und allerhand Zufälligkeiten geöffnet, welche das Urtheil beeinflussten. Eine glatt verlaufende Operation konnte im Lauf der Jahre leicht vergessen werden, eine andere blieb dagegen wegen starker Blutung, technischer Schwierigkeiten oder aus irgend einem anderen Grunde frisch im Gedächtniss; kurz die Zahl der Beobachtungen war in Wirklichkeit bald grösser, bald kleiner, als man sich vorgestellt hatte. Man nehme an, dass früher ein Chirurg einige Jahre hintereinander ausserordentlich viel Glück mit seinen Tracheotomieen bei Croup hatte — wie viele Erfolge und Misserfolge er gehabt, wusste er vielleicht selbst nicht genau — ohne Zweifel wird er ein grosser Anhänger der Tracheotomie geworden sein. Dagegen waren seinem Collegen in derselben Zeit fast alle tracheotomirten Kinder gestorben, sodass er Gott dankte, wenn er sobald nicht wieder zu dieser Operation gerufen wurde. Jener Chirurg war „fest überzeugt" von dem ganz ausserordentlichen Werth der Tracheotomie bei Croup; aber ebenso „fest überzeugt" war dieser von dem sehr zweifel-

haften Werth derselben. Dort eine Ueberschätzung, hier eine Unterschätzung der Operation. Wo lag da die Wahrheit, und wie konnte sie ermittelt werden? Unsere Zeit hat eingesehen, dass der „allgemeine Eindruck“ des einzelnen Chirurgen von Zufälligkeiten beeinflusst werden und auf wenige ungenügende Beobachtungen sich stützen kann, dass eine „feste Ueberzeugung“ sich oft als falsch herausgestellt hat, und dass „subjective Ansichten“ keinen Werth haben. Desshalb verlangt man heutzutage für eine positiv aufgestellte Behauptung einen objectiven Beweis. Und diesen zu liefern, zumal für Operationsresultate, wendet man sich an die Statistik.

§. 70. Die Statistik sammelt eine grosse Anzahl von genau aufgezeichneten Operationen, stellt die gleichartigen zusammen, zählt, vergleicht, berechnet und formulirt dann das Urtheil. Natürlich kann man in der Chirurgie nicht Alles zählen; es wird der allgemeine Eindruck noch oft den Ausschlag für oder gegen eine Operation geben, auch immer bestimmen müssen, ob ein Kranker kräftig genug ist dieselbe auszuhalten. Auch giebt es Thatsachen, welche mehr gewogen als gezählt werden sollen! Wollen wir aber wissen, wie gross die Chance der Heilung resp. die Lebensgefahr für den Kranken ist, wenn er dieser oder jener Operation sich unterziehen muss, wollen wir den Mortalitätscoefficienten einer Operation kennen lernen, dann genügt kein allgemeiner Eindruck, sondern eine statistische Berechnung ist nöthig. Die Statistik ist eine der wichtigsten Methoden der Chirurgie, wie der praktischen Heilkunde überhaupt. Sie ist noch jung, die kriegschirurgische kaum älter als 30 Jahre; kein Wunder also, dass bei ihrer allmähligen Entwicklung manche Fehler gemacht sind und noch immer gemacht werden. Desshalb nannte man die Statistik ein zweischneidiges Schwert, le mensonge en chiffres; desshalb behauptete man, dass sie um so unbrauchbarer würde, je grösser die Zahlen seien, dass man mit ihr Alles beweisen könne, was man nur wolle. Alles das ist nur solange wahr, als sie leichtfertig gehandhabt und gemissbraucht wird. Dann kann sie eine ausserordentlich gefährliche Waffe werden, und leicht ist es mittelst ihr sich den Ruf eines glücklichen Operateurs zu verschaffen. Sie verlangt vor Allem die unbedingteste Wahrhaftigkeit. Da giebt es nicht die kleinste Rücksicht auf die eigene Person des Chirurgen; ohne Rückhalt muss Alles veröffentlicht werden, gleichgültig ob die Resultate gut oder schlecht sind. Die Zahl sei unantastbar wahr; nichts darf hinzugeschmuggelt, nichts verschwiegen oder beschönigt werden! Soweit hat der ehrliche Chirurg eine leichte Arbeit. Wer aber glaubt, dass für statistische Untersuchungen ein einfaches Addiren und Subtrahiren, das Berechnen der Procentsätze genügt, der irrt sehr. Je weiter man vordringt, um so complicirter werden die Verhältnisse; man hat seinen ganzen Verstand und ein klares Denken nöthig, um der Beobachtung ihren richtigen Platz anzuweisen, um nur gleichartige Beobachtungen zusammen zu stellen und ungenaue Mittheilungen auszumerzen. Wird dabei schon im Anfang der Untersuchung ein Fehler gemacht, und der Fehlerquellen giebt es ja unendlich viele, so erzeugt einer den anderen; die aus der Masse von Beobachtungen berechneten Zahlen werden falsch, alle daraus gefolgerten Schlüsse unrichtig, und die ganze Arbeit ist

werthlos. Es ist nicht zu leugnen, dass bis auf den heutigen Tag die Statistik noch nicht soviel geleistet hat, als man wünschen möchte; und fragt man nach dem Grunde, so liegt dieses zum Theil an der Schwierigkeit das labyrinthartig verwickelte Material von Beobachtungen zu entwirren, zum Theil daran, dass wir bei unseren früheren Arbeiten nicht genau und methodisch genug zu Werke gegangen sind, um sie statistisch verwerthen zu können.

§. 71. Ein Beispiel soll zeigen, was Alles berücksichtigt werden muss, um richtige Zahlen zu erhalten. Der Praktiker will wissen, wie gross die Aussicht der Heilung für seinen Kranken mit einem Knieleiden ist, wenn derselbe conservativ behandelt, oder wenn ihm der Oberschenkel amputirt, oder das Kniegelenk resecirt wird. Mit anderen Worten, er will die Mortalität dieser drei Behandlungsweisen kennen lernen, um dann sich für diese oder jene zu entscheiden. Wie wird der Gang der Untersuchung sein müssen, um die Mortalitätsziffer zu finden? Wollte man aus den verschiedensten Ecken der Literatur eine grosse Anzahl von Amputationen des Oberschenkels sammeln und bearbeiten, so rechnet man einen Unsinn zusammen. Eine glücklich verlaufene Operation gelangt eher zum Druck, als eine unglückliche, zumal aus dem Kreise derjenigen Chirurgen, welche selten operiren. Es kann immer nur Ein Beobachtungskreis in Betracht kommen, aus welchem alle glücklichen und alle unglücklichen Fälle veröffentlicht sind. Angenommen derselbe umfasst 600 Amputationen des Oberschenkels, und diese werden bunt durch einander gewürfelt, um daraus die Heilungen und Todesfälle zu berechnen. Die so gewonnenen Zahlen würden wohl einen gewissen Mittelwerth geben, haben aber keinen eigentlichen praktischen Werth. Sie genügen hauptsächlich desshalb nicht, weil ein grosser Unterschied darin besteht, ob der Oberschenkel wegen einer Verletzung oder wegen einer chronischen Krankheit amputirt wird. Also vor Allem Trennung der traumatischen und nicht traumatischen Amputationen. Nehmen wir an, dass in dem gesammelten Material beide von gleicher Zahl (300) sind, und halten wir uns vor der Hand an die traumatischen Amputationen. Die Erfahrung lehrt, dass Verletzte, welche innerhalb der ersten 24 Stunden amputirt werden, weit mehr Aussicht auf Heilung haben, als die, welche zwischen dem 4. und 7. Tage amputirt sind; die Mortalität ist verschieden gross, je nachdem Verletzte innerhalb der ersten beiden Tage (primär), oder während der acut entzündlichen Infiltration (intermediär), oder zur Zeit der ausgesprochenen Eiterung (secundär) amputirt werden. Darnach gruppiren wir nun die traumatischen Amputationen und erhalten vielleicht 200 primäre. Auf diese zweite Theilung muss sogleich eine dritte folgen, weil es bekannt ist, dass jede Amputation des Oberschenkels je näher dem Rumpfe um so gefährlicher wird, daher die hohe eine grössere Mortalität hat als die tiefe. Es müssen also die hohen, mittleren und tiefen Amputationen aus einander gehalten werden. Nach dieser dritten Sichtung ist die ursprüngliche Zahl der gesammelten 600 Amputationen vielleicht auf 150 traumatische, primäre und tiefe zusammengeschmolzen. Noch immer ist indess die Gruppirung nicht fertig. Unter jenen finden sich in grössester Menge junge kräftige Personen, aber auch eine Anzahl alter Leute und ein Paar Kinder,

welche amputirt wurden. Da nun das Alter des Kranken den Verlauf der Amputation sehr beeinflusst, so wird man nur die gleichen Altersclassen zusammen stellen und berechnen dürfen. Wir erhalten also jetzt 120 Amputationen des Oberschenkels, welche wegen Verletzung, zu derselben Zeit, an derselben Stelle und bei gleicher Altersclasse gemacht sind. Es fragt sich nun, ob die Zahl 120 gross genug ist, um den aus ihr berechneten Procentsatz für den Normalcoefficienten der Mortalität jener besonderen Oberschenkelamputationen ansehen zu dürfen. Man nähert sich ja bei statistischen Untersuchungen der Wahrheit um so mehr, je grösser die Zahlen sind. Bei der vielgeübten Amputation des Oberschenkels ist die Zahl 120 zu gering für die Berechnung des Normalcoefficienten; man muss daher neues Material herbeischaffen und dasselbe in gleicher Weise wie vorhin bearbeiten. So gelangt man allmählig zu vielen hunderten, vielleicht zu 1000 Amputationen des Oberschenkels, welche sämmtlich wegen Verletzung, zu derselben Zeit, an derselben Stelle und bei gleicher Altersclasse gemacht sind.

Je nach der Häufigkeit der verschiedenen Operationen wird das der Berechnung zu Grunde gelegte Material verschieden gross sein müssen. So sind 50 der seltenen Exarticulationen des Oberschenkels ein weit schätzbareres Material als 50 der häufigen Amputationen des Oberschenkels, und die aus jenen Exarticulationen gewonnene Procentzahl wird dem Normalcoefficienten dieser Operation weit näher liegen, als die jener Amputationen. — Sind die Zahlen sehr klein, so stehe man davon ab aus denselben Procente zu berechnen und Schlüsse zu ziehen, weil diese keinen wissenschaftlichen Werth haben können, und warte, bis ein grösseres Material sich angesammelt hat.

In derselben Weise, wie jene traumatischen primären Amputationen des Oberschenkels werden nun auch, um bei unserem Beispiel zu bleiben, die intermediären und secundären Amputationen des Oberschenkels, und ebenso die Kniegelenkresectionen, die Resultate der conservirenden Behandlung berechnet. Handelt es sich nicht um eine Verletzung, sondern um eine Erkrankung, so beginnt für jene drei Behandlungsweisen dieselbe Berechnung, wobei dann noch die verschiedenen Ursachen (Caries, Gangrän u. s. w.) auseinandergehalten werden müssen. Erst dann darf ein Vergleich angestellt und dem Praktiker seine Frage beantwortet werden: hat mein Kranker mehr Chance geheilt zu werden, wenn ich sein Glied conservativ behandele, oder den Oberschenkel amputire, oder das Kniegelenk resecire?

Bis dahin hat es unsere Statistik zwar noch lange nicht ganz, aber doch annähernd gebracht; hier schliesst ihr Facit ab, und der Praktiker muss sich heutzutage damit begnügen. Seine Anforderungen reichen indess weiter. Er will auch wissen, welche Methode der Nachbehandlung dem Amputirten die grösseste Chance einer Heilung gewährt, denn a priori ist ja anzunehmen, dass ein Unterschied im Erfolge sich herausstellen wird, ob die Nachbehandlung mit Lister's antiseptischer Methode, mit der offenen Wundbehandlung oder irgend einer anderen Methode geleitet wird. Es wird daher die Aufgabe der Zukunftsstatistik sein jene Oberschenkelamputationen noch weiterhin auf die verschiedenen Resultate bei verschiedenen Nachbehandlungen zu prüfen. Wer heute mit unendlicher Mühe 1000 Amputationen des

Oberschenkels nach den vorhin erwähnten Gesichtspunkten, aber ohne Rücksicht auf die Nachbehandlung, zusammengestellt und berechnet hat, schmeichelt sich vielleicht mit der Hoffnung, dass seine Zahlen Jahrzehnte hindurch eine absolute Gültigkeit behalten, und doch kann eine einzige neue Idee alle Zahlen umwerfen! Es gab eine Zeit, wo man berechtigt war die Lungenentzündungen, welche mit und ohne Aderlass behandelt waren, vergleichend gegen einander überzustellen; diese Zeit liegt hinter uns, und Niemand interessirt sich mehr für eine Statistik des Aderlasses. Ebenso berechtigen die grossartigen Erfolge der antiseptischen Wundbehandlung schon jetzt zu der Annahme, dass sie alle bisherigen Operationsstatistiken eine nach der anderen über den Haufen werfen werden. Auch andere Fragen von praktischer Wichtigkeit treten uns noch entgegen: wir wollen statistische Nachweise haben, ob der Cirkel- oder Lappenschnitt quoad vitam bessere Chancen giebt, wovon wir bis jetzt noch garnichts wissen. Ausserdem liegt bei Vergleichsstatistiken ein wesentlicher Factor in der Verschiedenheit der Hospitäler. Hier ist ein neues Hospital vorhanden, dem alle modernen Errungenschaften in Betreff der Bauart, Ventilation, Canalisirung u. s. w. zu Gute gekommen sind; in jener Stadt dagegen liegt das alte Hospital dicht neben dem Kirchhof oder der Anatomie, hat kleine muffige Zimmer, welche nicht ordentlich gelüftet werden können; hier ein grosses, dort ein kleines Gebäude, hier jährlich 5, dort 50 Amputationen! Da derartige Verschiedenheiten die Resultate beeinflussen müssen, so darf eine Vergleichsstatistik nur bei einigermaassen gleichen, aber nie bei durchaus ungleichen Verhältnissen angestellt werden. Das gilt besonders auch für Kriegslazarethe, wo die allgemeine Mortalitätsstatistik natürlich sehr verschieden sein muss, je nachdem alle Leichtverwundeten zurückgehalten oder evacuirt werden, sodass nur die Schwerverwundeten zurückbleiben.

§. 72.. Bedenkt man, dass bei einer jeden Operation bald diese, bald jene Fragen sich vordrängen und hunderterlei Gesichtspunkte dabei ins Auge zu fassen sind, so wird man daraus den gewaltigen Umfang der Statistik ermessen können. Jenes eine Beispiel mag indess genügen, um sowohl die grosse Bedeutung dieser Methode würdigen zu lernen, als auch um zu zeigen, wie exact und methodisch wir arbeiten müssen, um einigermaassen zuverlässige Zahlen zu erhalten. Trocken und mühsam ist es statistisch zu arbeiten, langweilig die Lectüre, aber eine auf rationellem Wege berechnete Zahl hat sowohl einen wissenschaftlichen als praktischen Werth. Dass die Statistik nur Wahrscheinlichkeitsschlüsse gestattet, dass selbst diese, wenn sie in 90 Fällen als richtig befunden, im 91. Falle einmal fehl schlagen können, ist nicht zu leugnen. Desshalb dieselbe aber zu unterschätzen, sogar in Misscredit zu bringen ist durchaus verkehrt, da wir zur Entscheidung vieler Fragen, zumal solcher, welche sich dem experimentellen Versuch entziehen, und wo es gilt aus dem Chaos subjectiver Ansichten ein erstes objectives Urtheil zu gewinnen, die Statistik absolut nicht entbehren und durch keine andere Methode ersetzen können. Ebenbürtig steht sie anderen Forschungsmethoden zur Seite, ohne den Anspruch zu erheben für die höchste und vollkommenste derselben zu gelten. Gegenüber diesem Enthusiasmus stellte Griesinger den

Vergleich mit einem Schuster an, der ein genaues Maass des Fusses bei 1000 Kunden nimmt, daraus ein exactes Durchschnittsmaass berechnet und nach diesem die Stiefel für alle künftigen Kunden anfertigt. Und dennoch hinkt gerade dieser Vergleich. Das Durchschnittsmaass hat sich in der That Bahn gebrochen, wie die vielen Läden mit fertigen Stiefeln beweisen. Es ist eben die Kunst der meisten Schuster nicht gross genug, um für die verschiedenartig gestalteten Füsse nach Maass stets bequem sitzende Stiefel zu machen; ich wenigstens habe früher oft genug gehinkt in meinen nach Maass angefertigten Stiefeln, während die fertig gekauften immer weniger drückten und besser sassen. Darin liegt, glaube ich, auch ein Stück Wahrheit für den Chirurgen. Solange seine Wissenschaft in einem concreten Falle nicht im Stande ist aus dem Complex der sich durchkreuzenden Erscheinungen ein bestimmtes, sicheres Handeln abzuleiten, wird er häufig gezwungen sein, sich an die durch die Statistik gewonnene wahrscheinliche Durchschnittszahl zu halten.

Allgemeine Instrumentenlehre.

§. 73. Was der Chirurg vor, während und nach einer Operation berücksichtigen muss, haben wir vorhin zu schildern versucht. Jetzt kommt das Handwerkszeug, womit er operirt, an die Reihe; aber nur das allgemeine, welches bei den verschiedensten Operationen gebraucht wird, da diejenigen Instrumente, welche gewissen Operationen eigenthümlich sind, der speciellen Chirurgie anheimfallen. Ich verzichte darauf die allgemeinen chirurgischen Heilmittel detaillirt zu gruppiren; das Ende vom Liede wäre eine so complicirte Zusammenstellung, dass man in dem Schwulst von Abtheilungen und Abschnitten sich kaum noch zurecht finden könnte. Die Instrumente streng systematisch zu classificiren ist unmöglich, hat daher weder einen wissenschaftlichen, noch praktischen Werth; wir können sie dreist ungebunden an einander reihen, ohne dabei zu riskiren, dass die Uebersicht verloren geht. Bei der Auswahl derselben sind alle veralteten, welche bereits in die Rumpelkammer geworfen sind, ausgeschlossen. Obwohl in ihrer historischen Entwicklung an sich interessant genug, würden sie durch ihre Menge zu einem Ballast anschwellen, aus welchem das praktisch Brauchbare sich nur mit grössester Mühe herausfinden liesse. Sogar unter den heutzutage gebrauchten Instrumenten war eine Auswahl nöthig, um den Anfänger, für welchen die nachfolgenden Capitel doch hauptsächlich berechnet sind, nicht zu verwirren. Erst wenn derselbe über die Anfangsgründe der allgemeinen Instrumentenlehre hinaus ist, wird er die grosse Masse von Modificationen beurtheilen können, welche die Instrumentenmacher in unzähligen Abbildungen ihrer Cataloge zusammenstellen. Jene Auswahl könnte einige Scrupel verursachen, müsste ich bei jedem Schritt und Tritt das finstere Gesicht eines Chirurgen fürchten, der, weil er sein von ihm erfundenes Instrument nicht aufgezeichnet findet, daraus schliessen wollte, als hielte ich dasselbe für untauglich, und darin eine persönliche Beleidigung sieht.

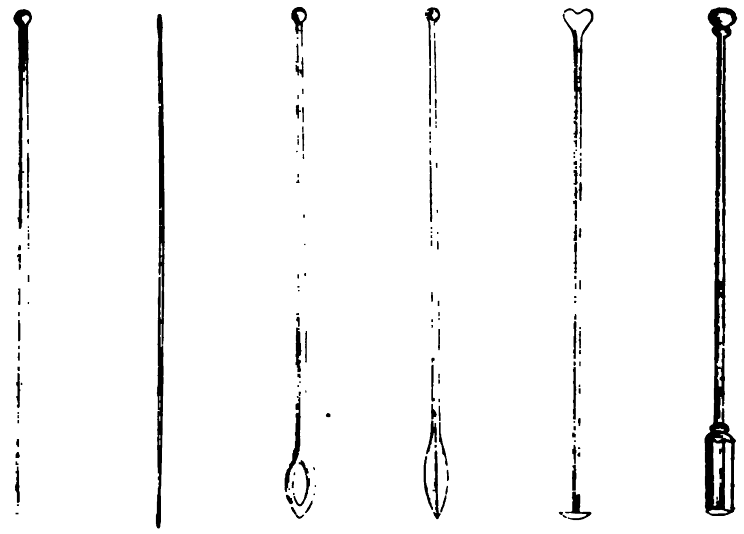
Davon kann gar keine Rede sein. Zwölf Unterbindungspincetten und mehr, welche heutzutage von den besten Chirurgen aller Nationen gebraucht werden, will ich weder abbilden noch beschreiben; das verbietet sowohl jener oben angeführte Grund, als auch die Grenzen der Arbeit. Die Studenten in Tübingen lernen mit der Pincette nach v. Bruns die Gefässe unterbinden; in Paris gebraucht dieser Chirurg die Péan'sche, jener die Mathieu'sche Pincette; in London der Eine die Pincette von Liston, der Andere die von Bryant. Ein Jeder ist mit seiner Pincette, die von anderen sich meistens nur durch kleine Modificationen unterscheidet, zufrieden, ist eingeübt auf ihren Gebrauch und von jeher an sie gewöhnt. Uebung und Gewohnheit haben aber eine gewisse Berechtigung, dürfen wenigstens bei der eigenen Wahl Berücksichtigung finden. — Die Figuren sind theils Originalabbildungen, theils unseren besten Bilderwerken von Agatz, v. Bruns, Esmarch u. A. entnommen.

Sonden.

§. 74. Sonden sind dünne Stäbe, welche zur Untersuchung von Wunden, Fisteln und Canälen, oder zur Leitung von Instrumenten dienen. Diejenigen von Silber sind am besten: sie rosten nicht, sind leicht rein zu erhalten, lassen sich biegen ohne zu brechen und geben mitunter durch ein schwärzliches Anlaufen (Schwefelsilber) diagnostische Anhaltspunkte. Man verfertigt sie auch aus Neusilber, welches ebenso biegsam ist, aus Stahl und Nickelkupfer. Es giebt ferner Sonden aus Fischbein, Elfenbein, Guttapercha, Kautschuk u. s. w., welche jedoch nur bei Affectionen des Schlundes und der Harnröhre mit Vortheil angewendet werden. Man unterscheidet im Allgemeinen Knopfsonden, hauptsächlich bei Untersuchungen gebraucht, und Hohlsonden zur Leitung anderer Instrumente.

A. Knopfsonden.

Fig. 6. Fig. 7. Fig. 8. Fig. 9. Fig. 10. Fig. 11.



§. 75. 1) Einfache Knopfsonde (Fig. 6). Diese gewöhnliche Sonde zur Untersuchung ist ein dünnes rundes Stäbchen von ca. 12 Ctm. Länge, welches an einem oder beiden Enden zu einem länglichen Knopf von verschiedener Dicke anschwillt. Auch Stärke und Länge dieser Sonden müssen verschieden sein: die feinste ist nicht viel dicker als ein Haar (Haarsonde, Fig. 7); die längsten sind die nachher erwähnte Schraubensonde und eine fusslange biegsame Zinnsonde von der Dicke eines Gänsekiels. — Will man mit einer Sonde untersuchen, so hält man sie am hinteren Ende leicht zwischen Daumen und Zeigefinger, und lässt sie durch die vorhandene Oeffnung durch ihre eigene Schwere in die Wunde sanft hinabgleiten. Stösst man auf ein Hinderniss, so lässt sich dasselbe durch Heben, Senken, Rotiren der Sonde, oder durch eine veränderte Körperlage oft beseitigen, und die Sonde dringt weiter. Wo ein krummer Canal vermuthet wird, muss die Sonde entsprechend gebogen werden. Streng verboten ist bei allen Untersuchungen jede gewaltsame Anwendung der Sonde. — Während das eine Ende regelmässig in einen Knopf ausläuft, ist das andere für verschiedene Heilzwecke verschieden geformt, wodurch die übrigen Arten von Sonden entstehen.

2) Oehrsonde (Fig. 8). Bei ihr bildet das dem Knopf entgegengesetzte Ende ein längliches Oehr, um mittelst desselben einen Faden, Drainagerohr u. s. w. in den Körper hineinzuziehen. — Man führt dazu, im Fall bereits eine zweite Oeffnung vorhanden ist, den Sondenknopf aus dieser hinaus und zieht die Sonde mit der daran befestigten Drainageröhre nach, sodass letztere in den Wundcanal zu liegen kommt. Dabei ist es oft nöthig den Knopf, wenn er unter der Haut umherirrt, mit dem Finger nach der Oeffnung hinzuleiten. Fehlt eine zweite Oeffnung, sodass sie erst angelegt werden muss (Gegenöffnung), dann wird vom Wundcanale aus der dicke Knopf einer festen Sonde gegen die Haut kräftig angedrückt, diese etwas emporgehoben und nun auf den Knopf mit einem Messer eingeschnitten. Wenn dann Bindegewebe oder Muskelfasern den Durchtritt des Knopfes erschweren, so durchstösst man sie mittelst Vordrücken desselben. — Eine biegsame Oehrsonde kann sehr gut auch zu Gefässunterbindungen in der Continuität benutzt werden, wenn man dem geöhrten Ende die Biegung einer Unterbindungsnadel giebt und dasselbe um die Arterie herumführt.

3) Myrthenblattsonde (Fig. 9), in der Praxis meist schlankweg Myrthenblatt genannt. Hier trägt das dem Knopf entgegengesetzte Ende eine kleine Platte in Form eines Myrthenblatts, mit welchem Borken entfernt, Pulver aufgestreut werden u. s. w.

4) Schraubensonde (Bauchsonde). Diese lange Sonde besteht aus zwei oder mehreren Theilen, welche in einander geschraubt werden, um sie in der Verbandtasche tragen zu können. Sie ist darin ganz überflüssig und überhaupt nicht zu empfehlen. Lange Canäle werden weit besser mit einem dickeren Metallcatheter oder einer langen soliden Zinnsonde untersucht, da man mit der zerlegbaren, dünneren Schraubensonde auf weite Entfernungen hin nicht fein genug fühlt, leichter in Unebenheiten und Falten stecken bleibt, daher falsche Wege machen kann, und ausserdem dem Kranken mehr Schmerzen verursacht.

5) **Charpiegabel** (Meschenträger, Fig. 10). Das eine Ende der Sonde ist gabelförmig getheilt, um damit Wieken in Canäle einzuführen; das andere mit einem platten Knopf versehen.

6) **Porcellansonde** (Fig. 11). Diese Sonde trägt einen Knopf von unpolirtem Porcellan (Biscuitmasse), welches in Berührung mit Blei sich bleigrau färbt. Sie dient zur Auffindung von Kugeln in Schusscanälen resp. zur Diagnose, ob man das Stückchen einer Kugel oder einen Knochen und sonstigen Fremdkörper berührt. Bei ihrer Anwendung achte man darauf sie sehr sauber zu halten, um nicht durch Blutflecke oder sonstige Unreinlichkeiten irre geführt zu werden. Die Sonde wurde von **Nélaton** (mit dem Chemiker Rousseau) bei Garibaldi's Fussverletzung erfunden.

In jüngster Zeit ist auch das **Microphon**, an dessen eines Ende eine Sonde festgeschraubt wird, während das andere mit einem Telephon in Verbindung steht, zu diagnostischen Zwecken versucht worden. Weitere Untersuchungen müssen den praktischen Werth dieses Instrumentes feststellen.

§. 76. Das **Sondiren** ist eines der wichtigsten und zugleich am häufigsten in Anwendung gezogenen Hülfsmittel. In der Regel ist es für den Chirurgen sehr leicht und für den Kranken gefahr- und ziemlich schmerzlos, obwohl Mancher bei dem Worte Sondiren schon zusammenschreckt. Kinder muss man nöthigenfalls dazu chloroformiren. Unter Umständen kann indess das Sondiren schwierig und sehr gefährlich werden, aus letzterem Grunde ganz verboten sein. Es hat verschiedene Zwecke: man sucht Tiefe, Verlauf, innere Oberfläche eines Canals zu ermitteln; man prüft, ob ein Knochen entblösst, ein Knochenstück gelöst, ob eine Kugel, ein Fremdkörper vorhanden, ob eine natürliche Oeffnung, ein Canal frei oder verstopft ist u. s. w. Für diese diagnostischen Untersuchungen giebt es einige wichtige allgemeine Grundsätze, welche besonders bei frischen Wunden, aber auch bei Fisteln, Geschwüren und sonst zur Geltung kommen.

Erstens soll man nur dann sondiren, wenn es durchaus nöthig ist, mit anderen Worten: wenn von dem Resultat der Sondirung die Behandlung beeinflusst werden kann. Diesen Satz in den Vordergrund zu stellen klingt absonderlich, wenn nicht von jeher mit dem Missbrauch der Sonden soviel gesündigt wäre. Ohne antiseptische Vorbereitung darf eine frische Wunde weder mit einer Sonde, noch mit dem Finger untersucht werden; auch nicht in gerichtlichen Fällen. Nie darf man es wagen in der Nähe einer grossen Arterie, welche heftig geblutet hat, eine Sonde hin und her zu bewegen, wodurch der Thrombus zerstört und von Neuem eine lebensgefährliche Blutung angeregt werden könnte, nie in einer Brustwunde mit der Sonde umherstöbern, um den Grad der Penetration zu ermitteln. Es giebt Gelenkverletzungen, bei denen reiflich zu überlegen ist, ob man sondiren darf oder nicht, denn die Sonde reizt die Wunde, zerquetscht die Coagula und gestattet der Luft freien Zutritt in die Gelenkhöhle. Dabei wird man sich fragen müssen, ob der Kranke bei einer weniger sicheren Diagnose nicht doch mehr Chancen der Heilung hat, als wenn die Sicherheit in Folge des Sondirens mit einer grösseren Gefahr erkauft wird. So unbedeutend auch eine Wunde erscheinen mag:

Schmerzen, kleine Blutungen, Entzündung können immer die Folge der Sondirung sein, mitunter sogar grosse Gefahr bringen.

Daraus folgt als zweiter Grundsatz, dass man nicht öfter sondirt, als es nöthig ist. Hat man sich überzeugt, dass in der Tiefe ein Knochen entblösst ist und wünscht von anderen Collegen diese Thatsache bestätigt zu sehen, so ist es nicht nöthig, dass Alle hinter einander die Sonde von Neuem einführen und von Neuem ausziehen; das würde die Wunde maltraitiren. Unter diesen Umständen hält der Erste die Sonde in ihrer Mitte recht feinfühlig am Knochen; wenn dann der Zweite und nach ihm ein Dritter das Sondenende ergreift, so werden sie, wenn Jener die Sonde am Knochen hin und her bewegt, die Entblössung ebenso gut fühlen. Von diesem Manöver wird in der Klinik oft Gebrauch gemacht, wo der Schüler das Gefühl, welches ein entblösster Knochen giebt, nothwendig kennen lernen muss, aber der Professor nie gestatten darf, dass die Wunde seines Kranken von allen Studenten der Reihe nach sondirt wird. Und ferner: wer heute von der Knochenentblössung sich überzeugt hat, soll nicht morgen und übermorgen sich noch einmal davon überzeugen wollen.

Ein drittes wichtiges Princip für alle Untersuchungen ist: zart zu sondiren, und nicht mit Unrecht gilt die Sondirung als ein Gradmesser für die leichte Hand des Chirurgen. Wer daran zweifelt, lasse sich nur einmal in die eigene Nasenhöhle eine Sonde führen; auf der Stelle wird er für alle Sondirungen die grösstmöglichste Zartheit verlangen. Die Empfindlichkeit des Kranken erfordert dieses aber nicht allein, die Hauptsache ist ja mittelst eines feinen Gefühls sich eine richtige Vorstellung von dem unsichtbaren Gegenstande zu verschaffen. Das ist bei einer plumpen Führung der Sonde nicht möglich, wobei allerhand Irrthümer entstehen. Unsere Fingerspitze muss die Unterschiede der Empfindung verstehen, ob ein Widerstand gross oder klein ist, ob der Sondenknopf Knochen oder fibröses Gewebe berührt, ob ein Knochen glatt oder rauh ist u. s. w.

Von jeher und schon vor hundert Jahren sind Klagelieder über den Missbrauch der Sonden angestimmt, und mit Recht. Es ist verlockend dafür historische Belege anzuführen; allein dieser Versuchung will ich widerstehen, weil man in einer Instrumentenlehre nur sehr wählerisch die Thore der Geschichte öffnen darf, will man nicht von der Masse historischen Materials erdrückt werden. Neun Zehntel aller Wunden brauchen und sollen nicht sondirt werden, wie dieses häufig aus blosser Neugier geschieht! Diesen Mahnruf Ph. v. Walther's sollten sich zumal die jüngsten Collegen zu Herzen nehmen, welche den unwiderstehlichen Drang haben bei jedem chirurgischen Falle auch möglichst viel Hand anzulegen; dann erscheint ihnen eine Sondirung als das leichteste und zugleich unschuldigste Mittel. Gegenüber diesem Thatendurst, dieser Operationslust en miniature ist Selbstbeherrschung nöthig. Die Sonde wird sowohl in gerichtsärztlichen Fällen missbraucht, nur um sagen zu können, die Wunde habe diese oder jene Tiefe, was man oft gar nicht zu wissen braucht, als auch zumal bei Schusswunden. Bei letzteren wohl hauptsächlich desshalb,

weil die kleine äussere Wunde keinen diagnostischen Aufschluss über die mitunter sehr bedeutende Zermalmung im Innern giebt, und weil die Soldaten vom Arzt die Extraction ihrer Kugel sehnlichst wünschen, dieser daher zur öfteren Sondirung gleichsam getrieben wird. Mir schien im Felde mitunter die Collegialität auf wissenschaftlichem Gebiete in Conflict mit der militärischen Subordination zu gerathen: die Anciennität des Vorgesetzten nahm keine Rücksicht auf die Geschicklichkeit des Untergebenen, sodass eine frische Schusswunde nach einander vom Assistenz-, Stabs- und Oberstabsarzte untersucht wurde. Bei Schusswunden ist der Finger die beste Sonde, immer in der Voraussetzung, dass der antiseptische Apparat zur Hand ist. Kann der Finger das Ende einer tiefen Wunde nicht erreichen, so bediene man sich der vorhin erwähnten dicken Zinnsonden, aber nicht der gewöhnlichen dünnen Sonden, mit welchen man leicht falsche Wege, Verletzungen macht und nicht sicher genug fühlt. Desshalb sei auch jede Sonde für den Zweck, zu welchem sie zu gebrauchen ist, so dick als möglich.

B. Hohlsonden.

§. 77. Die gewöhnliche Hohlsonde (Furchensonde) ist in ihrer ganzen Länge gefurcht, sodass ein anderes Instrument darin hinabgleiten kann. Die Ränder der Furche sind stumpf. Das eine Ende ist abgerundet, stumpf und geschlossen (mitunter offen); am anderen sitzt eine Platte, welche als Handhabe dient (Fig. 12). Diese kann als Platte oder Ring auch an der Seite angebracht sein. Da im Allgemeinen bei einer gewöhnlichen Hohlsonde mehr auf ihre Widerstandsfähigkeit als Biegsamkeit ankommt, so verdient, wenn man nur die Wahl unter zwei Hohlsonden hat, die stählerne den Vorzug vor der silbernen. — Hohlsonden mit scharfen Spitzen (Sondes à panaris), mit denen man erst die Haut durchstossen soll, um sie dann zu spalten, sind entbehrlich und nicht mehr im Gebrauch.

Fig. 12.

Die Hohlsonde wird hauptsächlich dazu verwendet, um von einem Wundcanale aus die Haut und andere Weichtheile von innen nach aussen mit dem Messer zu durchschneiden. In welcher Weise das geschieht, wird später bei der Technik des Schneidens angegeben. Man gebraucht sie auch, um z. B. bei Arterienunterbindungen und Bruchschnitten das Bindegewebe auseinanderzuschieben, wenn man sich über edele Theile orientiren und sie vom Zellgewebe befreien will, oder wenn man der Vorsicht wegen schichtenweise mit dem Messer vordringen muss. In letzterem Falle schneidet man in die fibröse Membran ein kleines Loch, oder schabt ein solches mit der Hohlsonde in das Bindegewebe, schiebt die Sonde unter dasselbe, überzeugt sich, dass in der aufliegenden Schicht kein grösseres Blutgefäss oder sonst ein wichtiger Theil vorhanden ist und durchschneidet sie.

Es giebt schliesslich noch Uterussonden, Schlundsonden, Steinschnittsonden u. a., deren Beschreibung nicht hieher gehört.

Spatel.

Fig. 13.

Fig. 14.

§. 78. Der gewöhnliche Spatel (Mund- oder Pflasterspatel) gleicht einem Falzbein: eine längliche Platte aus Metall, Horn oder Hartgummi ist an dem einen Ende abgerundet, an dem anderen eingekerbt (Fig. 13). Werthlose Modificationen bestehen darin, dass ein Ende myrthenblattförmig und gefurcht ist (von Vidal zur Leitung des Messers beim Bruchschnitt angegeben), dass ein oder beide Enden etwas gebogen sind. Eine besondere Form hat der Klappspatel (Fig. 14), wobei zwei gewöhnliche Spatel durch ein Charnier verbunden zusammengelegt und bis zum rechten Winkel aus einander geklappt werden können. Auch ohne Charnier kann der Spatel rechtwinkelig gebogen sein, wobei das eine Ende als Handgriff etwas seitlich gerichtet ist.

Die Glanzperiode des Spatels fällt mit der Salben- und Pflasterschmiererei zusammen und ist damit erloschen. Man streicht mit demselben die Salbe auf Leinwand, wozu der Chirurg nur selten noch Gelegenheit hat. — Auch zum Herabdrücken der Zunge bei Untersuchungen der Mund- und Rachenhöhle ist man ihm heutzutage untreu geworden, weil die Zunge ebenso gut mit dem Stiel eines gewöhnlichen Löffels, welchen die Hausfrau hergiebt, herabgedrückt werden kann. Für dieses Manöver bei Operationen, z. B. bei Exstirpationen der Mandeln, ist ein Klappspatel vortheilhafter, da die Hand des Assistenten, welche ihn hält, unter dem Niveau des Operationsfeldes liegt, mithin dem Operateur nicht im Wege ist. — Gelegentlich benutzt man einmal einen Spatel, um bei Operationen die Weichtheile zur Seite zu drängen: entweder um Platz zu schaffen, oder um sie vor Verletzungen zu schützen. — Die Kerbe am hinteren Ende des Spatels wurde (ebenso wie an der Hohlsonde) von J. L. Petit für die Lösung des Zungenbändchens angegeben. Da sie aber seit Decennien für

diese Operation nicht mehr benutzt wird und sonst keinen Zweck hat, so sollte man die Instrumentenmacher darauf aufmerksam machen, jene hundertjährige Reminiscenz nicht immerfort noch als Schlendrian weiterzuschleppen.

Messer.

§. 79. Wie bei allen Messern des alltäglichen Lebens, so ist auch bei den chirurgischen die Klinge entweder unbeweglich mit dem Griff verbunden, oder sie kann in denselben eingeschlagen werden. Jenes Messer wird Scalpell, letzteres Bistouri genannt. Diese fremden Ausdrücke sind in der deutschen Chirurgie eingebürgert, und unsere Muttersprache besitzt dafür keine gangbaren Namen. Franzosen, Engländer, Italiener und Spanier reden vom Bistouri, dessen Name von der Stadt Pistori herstammen soll, in welcher eine renommirte Instrumentenfabrik existirte. Jener Unterschied zwischen Scalpell und Bistouri ist der einzige, mithin ein ganz unwesentlicher; und wie bei unserem gewöhnlichen Taschenmesser für die Vorrichtung des Einschlagens kein anderer Grund existirt, als um es ungenirt in der Hosentasche tragen zu können, ebenso beim Bistouri, welches man in die Verbandtasche steckt. Daraus ergiebt sich, dass das Scalpell einfacher construirt, sicherer zu handhaben ist und leichter gereinigt werden kann als das Bistouri; im Uebrigen werden beide Messer zu denselben Zwecken benutzt. Das Scalpell ist das Messer der Hospitalpraxis, das Bistouri das der Privatpraxis. — Ausser diesen giebt es noch eine dritte Gruppe von Messern, von denen die grössesten fast nur bei Amputationen gebraucht werden, strenggenommen also nicht hieher gehören, die kleineren dagegen bei vielen anderen Operationen in Anwendung kommen, mithin allgemeinen Zwecken dienen. Man nennt sie schlankweg Amputationsmesser; denn mit den Ausdrücken „eigentliche Messer" oder „Messer schlechthin" ist nichts anzufangen.

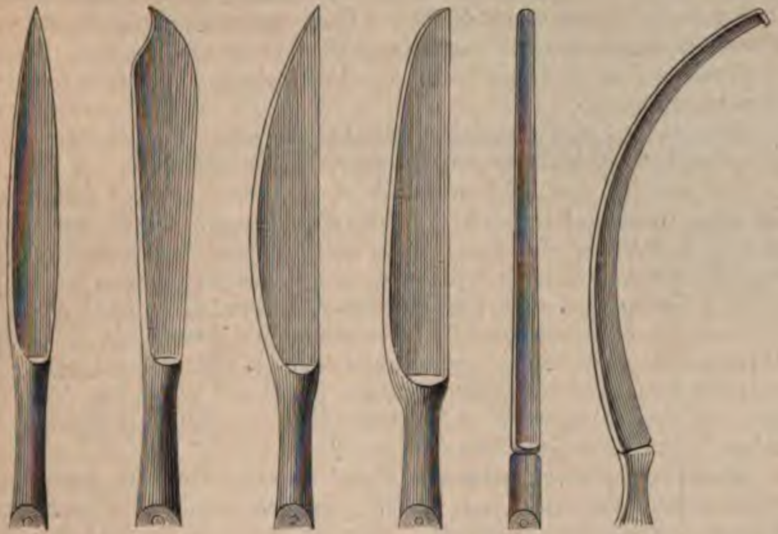
1) Bistouri.

Fig. 15.

§. 80. An jedem Messer, ob chirurgisch ob nicht, unterscheidet man Klinge und Griff (oder Heft). Das hintere stumpfe Ende der Klinge, welches mit dem Griff in Verbindung tritt, wird Talon genannt. Die Uebersetzung dieses Wortes „Ferse" ist nicht sprachgebräuchlich.

Die Klinge des Bistouri's (Fig. 15) wechselt zwischen 2 bis 5 Ctm. Länge und ist verschieden gestaltet. Die am häufigsten in der Praxis gebrauchten Formen zeigen folgende Abbildungen in natürlicher Grösse:

a b c d e f



Das schwach convexe, spitze Bistouri (a). Die Schneide ist convex (bauchig); die Klinge endet in eine Spitze, welche ziemlich in der Mitte zwischen Schneide und Rücken liegt.

Das stark convexe Bistouri (b). Aehnlich dem vorigen, nur dass sich die Schneide mit stärkerer Convexität nach dem Rücken des Messers hinzieht.

Das gerade, spitze Bistouri (c). Die Schneide ist gerade, die Klinge endet sehr spitz.

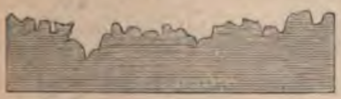
Das gerade, abgestutzte Bistouri (d). Die Schneide ist gerade, die Spitze der Klinge abgestutzt, daher stumpf.

Das gerade, schmale Bistouri (e). Die Klinge ist überall gleich breit, schmäler als beim vorigen Bistouri und vorn abgerundet.

Das gekrümmte Bistouri (f). Die Klinge ist gekrümmt und an der Spitze geknöpft. Auch **Pott'sches Bistouri** genannt, weil es ursprünglich vom Engländer **Pott** für die Operation der Mastdarmfistel angegeben ist (1761).

Der Rücken dieser verschiedenen Klingen ist mit Ausnahme des geraden, schmalen Bistouri's stets mehr oder weniger gebogen und nimmt von der Basis bis zur Spitze allmählig an Dicke ab. Die Seitenflächen der Klinge sind hohl geschliffen, also leicht ausgehöhlt. Die Schneide ist ausserordentlich fein und für das blosse Auge eine linienförmig glatte Kante. Unter dem Mikroskop sieht man dagegen eine Reihe von Hügeln und Thälern, wie Fig. 16 nach v. **Bruns** zeigt, welche die Schneide eines fein geschliffenen und auf dem Streichriemen sorgfältig abgezogenen Rasirmessers bei 300facher Vergrösserung darstellt. Darnach würden Messer und Sägen sich nur durch die verschiedene Grösse und Stellung der sog. Zähne von einander unter-

Fig. 16.



scheiden; doch hat es keinen Werth hierüber weiter zu speculiren. Vielleicht aber verschafft uns einmal das Mikroskop eine leichte Controle über die Kunst des Schleifens; denn sehr zu wünschen wäre es, die Schärfe eines Messers vor seinem Gebrauch mit grösserer Sicherheit prüfen zu können, als bisher. Hohl schleifen kann nicht jeder Instrumentenmacher, und noch im Jahre 1862 sagte mir in London ein Barbier, dass man von dort die Rasirmesser nach Hamburg zum Hohlschleifen schicke.

Der Griff des Bistouri's besteht aus zwei Platten von Schildplatt oder Hartgummi; jenes ist am gefälligsten, dieses dauerhafter. Oben, in der Mitte und unten durch ein Niet zusammengehalten, liegt die eingeschlagene Klinge frei, aber doch geschützt zwischen beiden Platten. Unter dem obersten Niet (welches durch ein Loch im Talon geht) haben die Platten einen kleinen, länglichen Ausschnitt, in welchem ein Doppelknopf auf und nieder geschoben werden kann. Am Ende des Griffs ist zwischen beiden Platten ein Metallstückchen eingefügt, gegen welches die Spitze der eingeschlagenen Klinge hinsieht, hier also ganz besonders geschützt liegt.

Der Talon eines jeden chirurgischen Messers muss eine gewisse Stärke haben und darf nie gegen die Schneide der Klinge einen winkeligen Vorsprung machen. Speciell beim Bistouri muss er so geformt sein, dass die Klinge beim Gebrauch unbeweglich festgestellt und leicht gereinigt werden kann. Es giebt dazu der Mechanismen mehrere, von denen viele unbrauchbar sind und nur diejenige von Charrière am zweckmässigsten ist. Dabei (Fig. 17) besteht der Talon aus einer Platte mit einem kleinen Loch, durch welches wie erwähnt der oberste Niet des Bistourigriffs geht. Hier dreht sich die Klinge. Ueber und unter dem Loch hat die Platte einen viereckigen Ausschnitt, in welchen der Doppelknopf vom Griff hineingeschoben werden kann; am Ende der Platte ist ein kleiner Zapfen angebracht. Daraus wird der Mechanismus leicht erklärlich. Soll das Bistouri gebraucht werden, so wird durch Druck auf den Zapfen die eingeschlagene Klinge aus dem Griff herausgeholt und gerade gestellt, dann der Knopf nach oben geschoben (vgl. Fig. 15). Dabei greift er in den unteren Ausschnitt des Talons und verhindert, dass die Klinge sich drehen kann; sie steht jetzt fest. Nach dem Gebrauch des Bistouri's wird der Knopf aus dem unteren Ausschnitt zurückgeschoben, die Klinge in den Griff eingeschlagen, der Knopf abermals nach oben geschoben, wobei er nun in den oberen Ausschnitt des Talons greift und dadurch die Klinge zwischen beiden Platten unbeweglich festhält.

Fig. 17.

Doppelbistouris nennt man diejenigen, wo am oberen und unteren Ende des Griffs eine verschieden geformte Klinge eingelassen ist. — Eine heutzutage nur noch selten benutzte Vorrichtung am Bistouri ist, dass die Spitze desselben durch einen sog. Spitzendecker verdeckt werden kann. Ein solches Bistouri caché findet nur an einzelnen besonderen Körpertheilen Verwendung, kommt daher hier nicht weiter in Betracht. — Charrière's Einrichtung in ein und denselben Griff verschiedene Klingen bis zur Grösse der Amputationsmesser befestigen und wieder herausnehmen zu können, sodass man

mit ihnen wechseln kann, ist eine werthlose Künstelei, plus ingénieuse, qu'utile, wie selbst Franzosen sagen.

2) Scalpell.

Fig. 18.

§. 81. Die Klinge des Scalpells (Fig. 18) ist ebenso verschieden geformt wie beim Bistouri. Der Talon läuft entweder in einen langen Stachel aus, welcher in den angebohrten Griff hineingetrieben wird (wie bei den gewöhnlichen Tischmessern), oder er endigt in eine dünne Platte, welche in eine Spalte des Griffs eingelassen und hier durch Niete befestigt wird. Letztere Einrichtung ist sicherer und dauerhafter. Der Griff aus Horn, Ebenholz oder Elfenbein ist etwa doppelt so lang als die Klinge. In der Regel platt wird er gegen das hintere Ende zu dünner und endigt meisselförmig. Man benutzt dieses Ende mitunter zur Trennung des lockeren Bindegewebes, zur Loslösung von Geschwülsten u. s. w., wenn man der Blutung wegen das Schneiden vermeiden will.

Zu den Scalpells gehören auch die Resectionsmesser, welche dieselben wie beim Bistouri abgebildeten convexen, spitzen, abgestutzten und geknöpften, aber etwas kürzeren Klingen haben, und stärker gearbeitet sind, um kräftige Schnitte zu gestatten. — Ein sog. Knochenmesser ist beim Meissel beschrieben und abgebildet.

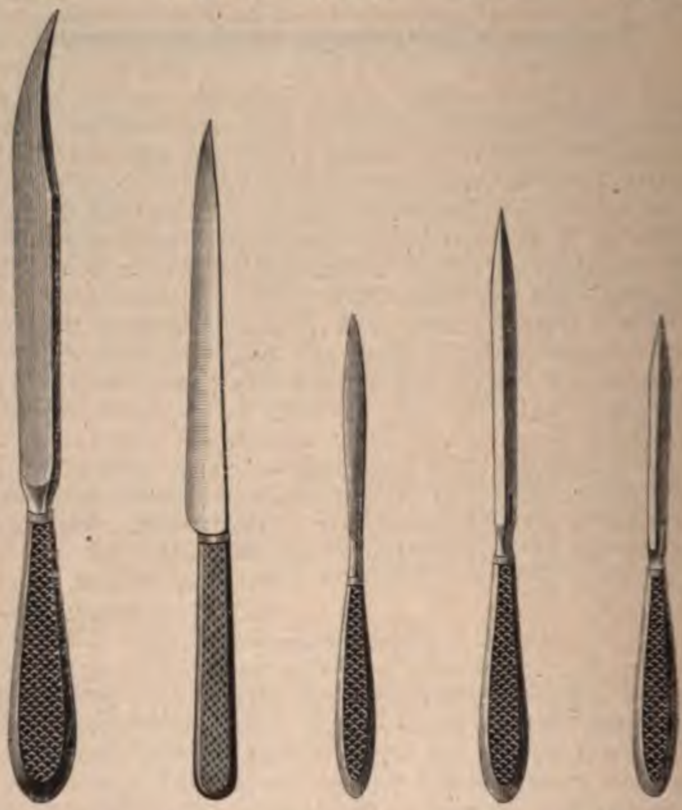
3) Amputationsmesser.

§. 82. Die Amputationsmesser haben mit dem Scalpell gemeinsam, dass Klinge und Griff in derselben Weise unbeweglich fest verbunden sind; nur ist bei jenen die Klinge viel länger als der Griff, dagegen beim Scalpell das Verhältniss umgekehrt.

Von Amputationsmessern liesse sich, ganz abgesehen von den älteren heutzutage nicht mehr gebrauchten, leicht ein Dutzend zusammenbringen, welche sich durch ihre Grösse und Klingenform von einander unterscheiden. Für den Geldbeutel des Praktikers ist es indess beruhigend, dass man bei Amputationen mit 3 Messern auskommt, von denen die grösseste Klinge 20 Ctm., die mittlere 14 Ctm. und die kleinste 8 Ctm. lang ist. Man spricht von grossen (Fig. 19), mittleren (Fig. 20) und kleinen Amputationsmessern (Fig. 21), von denen letztere auch zu Exarticulationen, Resectionen, Abtragen grosser Geschwülste, sogar zum Abschneiden des Penis benutzt werden. Dahin gehört auch das sog. Phalangenmesser, welches jedoch ganz entbehrlich ist. Alle Amputationsmesser haben heutzutage gerade Klingen; die gebogenen in Säbel- oder Sichelform, welche unsere Vorfahren benutzten, sind nicht mehr in Gebrauch. Die Klingen sind ein- oder zweischneidig. Jene mit starkem Rücken sind mitunter auch an der Spitze zweischneidig (Fig. 19), oder geradschneidig (Fig. 20, Fig. 21, Fig. 28). Die zweischneidigen (Fig. 22) haben eine schwach convexe Schneide

mit scharfer Spitze, weil sie zum Stechen benutzt wird; sie sind entweder in der ganzen Länge zweischneidig oder nur etwa in einem Drittel von der Spitze abwärts. Diese Messer dienen zu Lappenschnitten (mit Durchstich), werden daher auch Lappenmesser genannt. Man kann

Fig. 19. Fig. 20. Fig. 21. Fig. 22. Fig. 23.



die Zahl der Amputationsmesser leicht anwachsen lassen, wenn man die verschiedenen Klingenformen mit den verschiedenen Grössen combinirt. — Am Unterschenkel und Vorderarm mit zwei Knochen bedient man sich zum Durchschneiden der Weichtheile im Zwischenraum wohl eines Zwischenknochenmessers (Catline, Fig. 23). Dasselbe von der Gestalt eines kleinen Dolches ist schmal, zweischneidig, mit schwach convexer Schneide und scharfspitzig. Absolut nöthig ist dasselbe nicht und kann durch ein schmales einschneidiges Messer ersetzt werden. — Der hölzerne Griff darf nicht zu zierlich und muss lang genug sein, um mit voller Faust gefasst werden zu können. Damit er bequem und sicher liegt, sei er stumpfkantig und gekerbt. Ueberhaupt verdient ein gekerbter Griff bei allen grösseren Messern und Sägen den Vorzug vor einem glatten, damit derselbe wenn von Blut beschmutzt nicht entgleitet und fest in der Hand liegt.

In Betreff der Aufbewahrung aller dieser Messer noch die kurze Bemerkung, dass man Scalpelle gewöhnlich in kleinen Kästen, Bistouris

in den Verbandtaschen liegen hat, und dass die scharfen Spitzen der grösseren Messer am sichersten geschont werden, wenn man ein Wachskügelchen oder einen Kork daraufsteckt.

A. Das Schneiden mit dem Messer.

§. 83. Das Messer versinnlicht dem Laien die Idee der operativen Chirurgie; daran knüpft sich hauptsächlich seine Vorstellung von der Thätigkeit des Chirurgen. Zugleich auch von dem grossen Schmerz, denn unter allen Instrumenten gehört das Messer zu den am meisten gefürchteten, und die Bitte „Alles Andere, nur nicht schneiden“ ist eine ausserordentlich häufige. Hinzu kommt die irrthümliche Ansicht, dass Viele sich den Schmerz um so grösser vorstellen, je schärfer das Messer ist; und doch weiss jeder Laie beim Bartputzen die Wohlthat eines scharfen Rasirmessers gegenüber einem stumpfen zu würdigen. Jedes Messer sei so scharf als möglich. Dann ist der Schmerz am geringsten, und die Schnittfläche wird möglichst rein und glatt, während ein stumpfes Messer mehrere Male angesetzt werden muss, wobei die Wunde leicht uneben und zerhackt wird. Wer selten operirt, hat häufig stumpfe Messer in der Verbandtasche. — In Betreff der Grösse der Messer ist nicht etwa für jede einzelne Operation ein bestimmtes Messer von so und soviel Centimeter Länge vorgeschrieben; andererseits bedarf es keiner Auseinandersetzung, dass man zur Bildung einer künstlichen Nase kein Amputationsmesser, und zur Amputation des Oberschenkels kein gewöhnliches Bistouri wählt. Auf die Grösse des Messers kommt nicht viel an, aber dennoch sollte man im Allgemeinen lieber mit kleineren als grösseren Messern operiren; denn je grösser dasselbe ist, um so schwieriger ist dessen sichere und geschickte Handhabung. — Fragt der Anfänger, wann diese und wann jene Klingenform anzuwenden ist, so lautet die Antwort: die Form der Klinge ist meist gleichgültig. Mit welcher man den gewöhnlichen Einschnitt macht, darauf kommt in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle nichts an. In der Regel bedient man sich eines leicht convexen Messers, und nur für gewisse Zwecke hält man sich lieber an eine besondere Klinge. So wird für einen sehr vorsichtigen Hautschnitt gern eine spitze gerade oder schwach convexe Klinge gewählt, weil eine stark bauchige sogleich tiefer eindringt. Ein vorn abgerundetes oder geknöpftes Messer dient hauptsächlich dazu, um in der Tiefe Wunden zu erweitern, Canäle zu spalten, Fascien zu durchschneiden, wobei der Knopf vor neuen Verletzungen schützt. Das gekrümmte Messer wird nur beim Schneiden von innen nach aussen gebraucht.

Das Schneiden ist die einfachste Art der Trennung. Einfach das Instrument, rasch der Erfolg, und abgesehen von der Blutung ohne Nebenwirkung auf die Nachbartheile. Wo also eine Trennung nöthig ist, steht der Schnitt mit dem Messer resp. der Scheere im Vordergrund, während alle übrigen Arten der Trennung nur durch besondere Verhältnisse geboten sind. Wie wichtig die Sicherheit beim Schneiden ist, ist unnöthig auseinanderzusetzen. Sicher muss das Messer in der Hand liegen, damit es in jedem Augenblick unter dem Commando des Operateurs steht, in jeder Secunde seine Bewegung aufgehoben werden kann; es darf weder ausgleiten, noch gegen unseren Willen tiefer ein-

dringen. Für kräftige Schnitte wird es fest, für zarte und genaue Schnitte leichter in der Hand gehalten.

§. 84. Wie steht es nun mit der eigentlichen **Haltung des Messers**? Diese muss unter allen Umständen eine „**geschickte**" sein; dann kommt auf die Verschiedenheit der Haltungen nicht soviel an. In dieser Beziehung hat sich bis in unsere Zeit herab in manchen Schriften eine Weitläufigkeit sonder gleichen erhalten: sowohl in den Messerhaltungen selbst, als in ihren Beschreibungen. Das ist langweilig, weil es sich fast nur um ganz bekannte Handgriffe des alltäglichen Lebens handelt, wie z. B. um die Haltung einer Schreibfeder, eines Tischmessers. Die Messerhaltungen werden als sog. Positionen unterschieden, wobei man unwillkührlich an seine Tanzstunde erinnert wird. Unterabtheilungen werden gemacht, der Eine zählt so und so viele Positionen, der Andere ein viertel Dutzend mehr, sodass Verwirrung entsteht, und jeder Chirurg in Verlegenheit kommen würde, sollte er über Position Nr. 4 Auskunft geben. Weitläufig sind auch die Beschreibungen derselben. Der Student weiss genug, wenn ihm gesagt wird, „halte das Messer wie eine Schreibfeder", zumal wenn eine Abbildung zu Hülfe kommt. Ihm aber gleich dem Schulknaben diese Haltung detaillirt zu beschreiben: Zeigefinger hier und Mittelfinger dort, ist zopfig. Auch unnütz; denn bleibt ein Student linkisch, sobald er das Messer wie eine Schreibfeder halten soll, dann hilft kein Bücherstudium mehr, und seine Hand muss in die richtige Lage zurechtgeknetet werden. Selbst dabei ist zu berücksichtigen, dass wohl ein Schreiblehrer vom Kinde verlangen kann den Zeigefinger gestreckt an die Feder zu legen, dass es aber für den Operateur gleichgültig ist, ob in der Schreibfederhaltung der Zeigefinger gestreckt oder etwas gebogen am Messer liegt. Gerade weil die Lehre von den Positionen in einen unberechtigten Nimbus gehüllt ist, wird der Reiz um so grösser die verschiedenen Messerhaltungen auf die einfachsten Formen zurückzuführen. Es giebt der Hauptarten nur zwei: man könnte die erste die anatomische, die zweite die chirurgische nennen. Was dann noch übrig bleibt, sind entweder Modificationen dieser beiden, oder solche, welche entbehrt werden können, oder unnütze Künsteleien.

Fig. 24.

1) **Die anatomische Haltung**: das **Messer wird wie eine Schreibfeder gehalten** (Fig. 24). Diese aus dem Anatomiesaal

bekannte Haltung gestattet Zartheit und grosse Genauigkeit beim Schneiden, aber wenig Kraftentwicklung. Um dabei der Hand eine grössere Sicherheit zu geben, zumal für feine Schnitte, stützt man den vierten und fünften Finger auf den Körper des Kranken. Wie im gemeinen Leben so ist auch beim chirurgischen Schneiden die Messerschneide gewöhnlich nach unten gerichtet, sodass man zu sich hin schneidet. Umgekehrt kann man auch die Schneide nach oben kehren und von sich weg schneiden. Das wäre also schon Eine Unterabtheilung, welcher eine zweite zur Seite steht, wenn man den Messergriff von sich ab und die Spitze der Klinge zu sich wendet (Fig. 25). Um

Fig. 25.

im alten Style zu reden, hätte man somit eine Position 1, 1 a und 1 b. Man benutzt die gewöhnliche Schreibfederhaltung hauptsächlich für kleine Incisionen und zum Präpariren, d. h. um in der Tiefe das Bindegewebe zu trennen und so einen Theil von dem anderen zu sondern. Ihre beiden Modificationen werden wohl zum Dilatiren von Oeffnungen benutzt.

2) Die chirurgische Haltung: das Messer wird wie ein Tischmesser gehalten (Fig. 26). Diese Haltung gestattet Sicher-

Fig. 26.

heit und dabei eine grössere Kraftentwicklung, als die vorige, weil dadurch, dass der Zeigefinger auf dem Rücken des Talons und das Griffende in der Hohlhand angestemmt liegt, ein stärkerer Druck

möglich ist. Auch dabei wird die Schneide gewöhnlich nach unten, seltener nach oben gerichtet. In dieser Haltung macht man alle kräftigen Schnitte.

Mit diesen beiden Messerhaltungen und ihren Modificationen können alle Schnitte bei Operationen geschickt gemacht werden; allein mir liegt die Verpflichtung ob auch der Gewohnheit anderer Chirurgen Rechnung zu tragen. So empfiehlt man das Messer wie einen Violinbogen zu halten, also zwischen den Spitzen sämmtlicher Finger: Daumen auf die eine Seite, die übrigen vier Finger auf die andere (Fig. 27). Diese Haltung soll sich für lange und seichte

Fig. 27.

Schnitte, für ein schichtenweises Vordringen, für ein Dilatiren mit und ohne Hohlsonde eignen u. s. w. Ich nenne dieselbe nicht ungeschickt, gebe zu, dass ein gleichzeitiger Druck des Messers leichter vermieden werden kann; allein entbehrlich ist sie, da man die für sie bestimmten Schnitte ganz gut in den beiden vorigen Haltungen machen kann; sie wird auch in der Praxis nicht viel gebraucht.

Ausserdem wird empfohlen das Messer in die volle Faust zu nehmen (Fig. 28), besonders für den Cirkelschnitt bei Amputationen. Liegt dabei der Daumen über den Griff hinweg auf dem Zeigefinger, wie hie und da abgebildet ist, so finde ich diese Haltung schwerfällig und lasse sie nur gelten, wenn wie in obiger Figur der Daumen an der Seite des Talons liegt. Dann aber ist der Unterschied zwischen dieser sog. Schwert- und der Tischmesserhaltung ein geringer: dort liegt der Zeigefinger neben dem dritten am Griff, hier auf dem Rücken des Talon, während die übrigen Finger dieselbe Lage behalten. Ich für meinen Theil fühle eine grössere Sicherheit, wenn ich das Amputationsmesser wie ein Tischmesser halte und kann dabei eine hinreichende Kraft entwickeln.

Hält der Anfänger das Messer geschickt, dann muss ihm auch zugestanden werden, dass nicht alle Schnitte ganz bestimmte Messer-

haltungen nothwendig erfordern. Ausserdem ist ein Wechsel derselben durch die verschiedensten Verhältnisse geboten, selbst bei ganz unbedeutenden Operationen. Angenommen man hält beim ersten Einschnitt das Messer wie eine Schreibfeder mit nach unten gerichteter Schneide, so kann im nächsten Augenblick, wenn z. B. der obere Wundwinkel vertieft werden müsste, hier aber eine Arterie zu Gesicht kommt, es praktischer sein die Schneide nach oben zu richten und von innen nach aussen zu schneiden, um die Arterie nicht zu verletzen. Ist man dann zur vorigen Messerhaltung wieder zurückgekehrt, und müssen nun vielleicht im unteren Wundwinkel angespannte Theile getrennt werden, dann kann es wiederum praktischer sein den Griff von sich abzuwenden und zu sich hinzuschneiden. Kurz, ein solcher Wechsel findet bei Operationen ausserordentlich häufig statt; bestimmte Regeln lassen sich dafür nicht aufstellen. Es giebt für alle mechanischen Thätigkeiten gewisse natürliche, zweckmässige Handgriffe, welche sich ganz von selbst ergeben, daher von Jedermann gleichsam instinktmässig fast in gleicher Weise gewählt werden; nur derjenige erscheint linkisch, welcher ganz und gar davon abweicht. Wer Mittags zum Tranchiren des Bratens das Messer wie eine Schreibfeder hält, wird von seinen Gästen für ungeschickt gehalten; ebenso der Chirurg, wenn er zum Eröffnen eines Abscesses das Bistouri in die volle Faust nehmen wollte. Aber dennoch bleibt einem Jedem eine gewisse Berechtigung in der Wahl der Handgriffe. Diese Freiheit geniesst ja jeder Künstler: der Maler in der Führung des Pinsels, der Clavierspieler in der Haltung seiner Finger.

Fig. 28.

Es ist eine allgemeine Regel, das Messer hauptsächlich durch Zug, und dabei weniger durch Druck wirken zu lassen. Wie wenig das alleinige Drücken wirkt, beweist der Umstand, dass das schärfste Messer, wenn es senkrecht auf die Haut nur angedrückt wird, ohne dabei im allergeringsten gezogen zu werden, nicht eindringt. Bei

kräftigen Schnitten (Amputationen) verbindet man mit dem Zuge auch einen starken Druck. Nur in vereinzelten Fällen macht man von dem Druck allein Gebrauch, wenn straffe Fascien getrennt, zugleich aber nahe daran liegende Gefässe geschont werden sollen wie bei der Herniotomie; dann giebt die Fascie auf den Druck nach, während das elastische Gefäss dem Messer ausweicht. Nie haue man mit dem Messer und mache alle Bewegungen aus der Hand.

§. 85. Wir gehen zur Technik des Schneidens über. Dasselbe ist in der Regel ein offenes, d. h. die Schnittfläche liegt zu Tage; es geschieht von aussen nach innen, also von der Oberfläche in die Tiefe, sodass, wenn man schlechthin von einem „Einschnitt", einer „Incision" redet, diese Art des Schneidens darunter verstanden wird. Oder man schneidet von innen nach aussen. Dem offenen Schneiden gegenüber steht das subcutane, wobei mit dem eingestochenen Messer unter der Haut geschnitten wird, sodass die Schnittfläche für uns unsichtbar bleibt.

a) Das Schneiden von aussen nach innen.

§. 86. Zuerst vom Hautschnitt. Die Stelle des Hautschnitts muss reinlich sein, — die Haut wird angespannt ohne jede Verschiebung, — das Messer wird stets senkrecht auf die Haut gesetzt, — der Hautschnitt wird wo möglich in der Richtung der grossen Gefässe, Nerven und Muskeln geführt, — womöglich in Einem Zuge durch die ganze Dicke der Haut, — und in seiner Mitte und den Endpunkten gleich tief gemacht. Das sind die Regeln, welche fast für jeden Hautschnitt allgemeine Gültigkeit haben.

Die betreffende Stelle wird also nöthigenfalls von Schmutz, Pflastermassen gereinigt (s. antiseptische Methode), behaarte Stellen werden rasirt. Nun spannt man die Haut an, wenn sie nicht bereits gespannt ist, damit sie dem Messer nicht entwischt oder sich faltet. Dazu werden für einen kleinen Einschnitt vom Operateur Daumen und Zeigefinger der linken Hand so aufgelegt, dass die einzuschneidende Stelle zwischen beide, oder zwischen Daumen und die übrigen vier Finger zu liegen kommt, welche nun die Haut durch Zug nach entgegengesetzten Seiten meistens quer zum Einschnitt, mitunter parallel mit demselben, anspannen. Für einen längeren Einschnitt legt entweder der Operateur seine linke Hand flach an die eine Seite und der Assistent an die andere, oder letzterer besorgt ganz allein die Anspannung. Bei einem Einschnitt in eine kugelförmige, mit Flüssigkeit gefüllte Geschwulst, z. B. am Hodensack, umgreift man ihre Basis mit voller Hand und drückt die Flüssigkeit gegen die Oberfläche, wodurch die Haut angespannt wird. Bei diesen verschiedenen Verfahren muss streng darauf gehalten werden, dass die Haut nicht zugleich verzogen wird, sonst bekommt der Schnitt eine verkehrte Richtung. Das ist sehr wichtig, wenn auf einen bestimmten Theil direct eingeschnitten wird, wie z. B. auf die Luftröhre, eine Arterie, einen fremden Körper. Es ist Regel bei der Tracheotomie die Haut genau in der Mittellinie zu spalten, um so auf die Mitte der Luftröhre zu kommen; wird aber vorher die Haut von rechts nach links verzogen, dann angespannt und in der Mittellinie eingeschnitten, so fällt der

Hautschnitt nicht vor, sondern an die rechte Seite der Luftröhre. Das Messer wird für grosse Hautschnitte meist in Tischmesser-, für kleine in Schreibfederhaltung auf die Haut gesetzt, und zwar senkrecht, da bei einem schrägen Durchschneiden der eine Wundrand spitzwinkelig in die Epidermis ausläuft, in Folge dessen leichter abstirbt, wodurch eine prima int. unmöglich gemacht und die Narbe breiter wird. Anfänger sind besonders beim Cirkelschnitt der Amputation sehr geneigt das Messer schräg anzusetzen, wenn sie mit demselben unter dem Gliede weggreifen und den unteren Schnitt auf der entgegengesetzten Seite anfangen. Diese Beobachtung wiederholt sich in jedem Operationscursus. Jeder Hautschnitt, welcher in der Regel gerade, seltener gekrümmt ist, soll wo möglich parallel der Achse des Gliedes und in der Richtung der grossen Gefässe, Nerven, Muskeln, Sehnen und natürlicher Hautfalten angelegt werden, um unnöthige Verletzungen und entstellende Narben zu vermeiden. Auch bemühe man sich demselben möglichst in Einem Zuge seine nöthige Länge zu geben, damit er seine gerade Richtung nicht verliert. Nichts ist widerlicher, als wenn der Operateur beim öfteren Ansetzen vom ersten Schnitt abweicht und auf beiden Seiten die Hautränder zerhackt. Um den Hautschnitt in seiner ganzen Ausdehnung gleich tief zu machen, wird die Messerspitze mit senkrecht gehaltenem Griff, also perpendiculär durch die Haut gestochen, dann der Griff gesenkt, das Messer ziehend weitergeführt, wobei gleichzeitig ein leichter, dem Widerstande entsprechender Druck ausgeübt wird, und am Ende des Einschnitts der Griff wieder aufgerichtet, damit der Wundwinkel nicht zackig wird (queue). Der Hautschnitt muss im Allgemeinen rasch und dreist geführt werden: kräftig bei Amputationen, sehr delicat bei Herniotomieen.

Modificationen des gewöhnlichen Einschnitts giebt es zwei: entweder dringt man schichtenweise ein, oder man macht den Einschnitt mit einer Hautfalte.

§. 87. Man schneidet s c h i c h t e n w e i s e, wenn grosse Vorsicht nöthig ist, also in Fällen, wo dicht unter der Haut ein wichtiger Theil vermuthet wird. Dann wird das Messer ohne vorherigen Einstich und ohne jeden Druck zart über die Haut hinweggezogen; so trennt man bei jedem Zuge nur eine dünne Schicht und dringt bei Wiederholung dieser seichten Schnitte allmählig tiefer ein. Ob in Violinbogenhaltung des Messers, welche gerade hierbei vorgeschrieben wird, oder in Schreibfederhaltung, ist gleichgültig.

§. 88. Der Einschnitt mittelst H a u t f a l t e setzt eine leicht verschiebbare Haut voraus. Früher wurde derselbe häufiger benutzt, weil er sich rascher ausführen lässt, mithin weniger Schmerzen macht: Gründe, die bei der Anästhesie wegfallen. Auch empfahl man die Hautfalte, wo eine feste Unterlage fehlt und wichtige Theile geschont werden sollen. Dieser Schnitt hat indess den Nachtheil, dass er leicht zu gross, zu klein ausfällt, oder eine falsche Richtung bekommt, wird daher heutzutage nur selten gemacht. Selbst bei der Tracheotomie, wo er einst als Regel galt, ist man mehr davon zurückgekommen, da leicht die Mittellinie verfehlt wird und der Schnitt an die Seite zu liegen kommt. Berechtigt ist der Hautfaltenschnitt bei Continuitätsunterbindungen, wenn die Arterie unmittelbar unter der Haut liegt, desgleichen bei

Bruchoperationen, weil der Bruchsack ebenfalls dicht unter der Haut liegen und durch einen herzhaften Einschnitt sogleich verletzt werden kann. Daumen und Zeigefinger beider Hände werden einander gegenüber zu beiden Seiten und in gleicher Entfernung von der zu incidirenden Stelle aufgesetzt, so zwar, dass der Zeigefinger an den Anfangspunkt, der Daumen an den Endpunkt des Schnitts zu liegen kommt. Nun nähert man die Finger einer jeden Hand bis zur Berührung, wobei die Haut sich zwischen ihnen als Falte emporschiebt. Dann übergiebt der Operateur die rechte Seite der Hautfalte dem Assistenten, welcher sie genau an derselben Stelle ergreift; sie wird angespannt und nun in der Mitte mit einem Zuge, oder durch Hin- und Zurückziehen des Messers bis zur Basis durchschnitten. Lässt man dann die Haut los, so präsentirt sich eine gerade, klaffende Schnittwunde. Man kann umgekehrt die Falte auch von innen nach aussen durchschneiden, indem ein spitzes Messer mit nach oben gerichteter Schneide an ihrer Basis durchgestossen und dann die Falte nach oben gespalten wird. Wichtig ist es ihre Höhe genau zu taxiren, damit der Schnitt die gewünschte Länge bekommt: derselbe ist immer noch einmal so lang, als die Falte hoch ist. Bei meiner ersten Fontanelle, welche ich als Student mittelst Hautfalte in der Leistengegend anlegen musste, wurde zu meinem Entsetzen die Wunde fast so lang wie ein kleiner Finger; dass ich beschämt über meine Ungeschicklichkeit so rasch als möglich einen Theil der Wunde wieder zunähte, bedarf keiner Versicherung.

§. 89. Es giebt zusammengesetzte Schnitte, welche meistens aus der Verbindung von zwei geraden bestehen. Je nach der verschiedenen Richtung derselben zu einander entstehen verschiedene Formen. Vereinigen sich beide Schnitte an ihren Enden in spitzem Winkel, so entsteht ein V schnitt, — steht der eine rechtwinkelig auf der Mitte des anderen, ein ⊤ schnitt, — wenn rechtwinkelig am Ende, ein ∟ schnitt, — wenn rechtwinkelig in der Mitte sich kreuzend, ein + schnitt (Kreuzschnitt), — findet die Kreuzung nicht im rechten Winkel statt, ein X schnitt. Es können auch drei Schnitte mit einander verbunden sein, wenn z. B. zwei parallel verlaufen und durch einen Querschnitt vereinigt sind, woraus ein |–| förmiger Schnitt entsteht u. s. w. Werden zwei einfache gekrümmte Schnitte mit einander combinirt, so bilden sie eine Ellipse ⬭, oder einen Halbmond ☽. Bisweilen werden auch ein oder zwei gerade Schnitte mit einem Bogenschnitt verbunden, Ꝑ oder ▽. Zu diesen Formen kommen zumal in der plastischen Chirurgie noch eine Menge anderer hinzu, bedingt durch specielle örtliche Verhältnisse. Als Regel für alle zusammengesetzten Schnitte gilt den unteren stets zuerst anzulegen; umgekehrt würde das aus dem oberen Schnitt herabfliessende Blut die darunter liegende Gegend verdecken. Auch soll man den grösseren Schnitt zuerst machen und die kleineren darauf setzen. Ferner lässt man den zweiten Schnitt wo möglich in den ersten enden und nicht von ihm ausgehen, weil sonst die Haut sich vor dem Messer herschieben würde. Da bei plastischen Operationen Länge, Winkelstellung und Richtung der einzelnen Schnitte sehr genau beachtet werden müssen, so erleichtert man sich in schwierigen

Fällen die Operation, wenn die Schnittrichtungen vorher auf die Haut mit Dinte, Tusche, oder einem Blaustift, Kohle fein aufgezeichnet werden.

§. 90. Beim Vordringen in die Tiefe ist die Technik des Schneidens verschieden. Es muss ja ein Unterschied bestehen, ob das Messer in einer Gegend ohne wichtige Theile auf einen Knochen lossteuert, oder ob man sich nach einer grossen Arterie, in deren Nähe Venen und Nerven liegen, hinarbeiten muss. Bei jedem Vordringen werden die Wundränder durch Hände oder Haken auseinander gehalten, damit das Operationsfeld dem Auge frei zugänglich ist; das Blut wird mit einem Schwamm vom Assistenten abgetupft. Das Messer wird senkrecht vom Hautschnitt in die Tiefe geführt, und in der Nähe eines Knochens senkrecht auf diesen eingeschnitten.

a) Das Messer macht in das vorliegende Bindegewebe einen seichten Schnitt. Sobald dieses nachgiebt und eine neue Schicht Bindegewebe vorliegt, wird dieses mit Fingerspitzen oder Haken angespannt und eingeschnitten. Das wiederholt sich, bis man die gewünschte Tiefe erreicht hat. Diese Methode passt für gröbere Verhältnisse.

b) Das Messer dringt mittelst Präparirens in die Tiefe. Dazu hebt man mit einer in der linken Hand gehaltenen Pincette einen Zipfel Bindegewebe auf und schneidet ihn knapp an der Pincettenspitze ab, was nach Bedürfniss wiederholt wird. Liegen wichtige Theile in der Nähe, so schneidet man den Zipfel mit flach gehaltener Klinge ab, oder schiebt die Hohlsonde unter eine Bindegewebsschicht, um sie auf dieser zu durchschneiden.

c) Das Messer dringt zwischen zwei Pincetten vor. Der Operateur fasst mit der einen, der Assistent dicht daneben mit der zweiten Pincette das Bindegewebe, und heben es gleichzeitig in eine Falte auf. Zwischen den Pincetten wird die Falte durchschnitten. Dann wird eine neue Schicht Bindegewebe gefasst u. s. w. Diese Methode, von C. M. Langenbeck für das Aufsuchen der Arterienstämme angegeben, ist bei ihrer grossen Sicherheit zumal für Continuitätsunterbindungen, Tracheotomieen, Herniotomieen, wie in wichtigen Operationsgegenden überhaupt von ausserordentlichem Werth.

Um beim Vordringen in die Tiefe wichtige Organe, namentlich grössere Gefässe und Nerven vor Verletzungen zu schützen, ist auch diejenige Methode, wobei man lockeres Bindegewebe mit den Fingern oder stumpfen Instrumenten (Hohlsonde, Scalpellstiel, anatomische Pincette) auseinanderzerrt, sehr werthvoll.

b) Das Schneiden von innen nach aussen.

§. 91. Dieses Verfahren wird benutzt, wenn man Theile, welche dicht unter dem zu durchschneidenden liegen, vor Verletzungen schützen will, oder wenn die unterminirte Haut nicht gehörig angespannt, daher von aussen nach innen nicht exact genug getrennt werden kann. Ausserdem als besondere Methode der Lappenbildung bei Amputationen. Vorausgesetzt wird bei dieser Schnittführung eine von der Natur vorgebildete oder künstlich angelegte Oeffnung, durch welche das Messer eingeführt wird.

Ohne Leitung. Dazu muss unter dem zu durchschneidenden Theile soviel Raum vorhanden sein, dass das Messer bequem in denselben hineingeschoben werden kann, wie es bei Ansammlungen von Flüssigkeiten, grossen Unterminirungen der Haut der Fall ist. Man nimmt ein schmales, am vorderen Ende stumpfes Messer, schiebt es mit flach gelegter Klinge in die Tiefe, richtet dann die Schneide nach oben und durchschneidet den Theil, indem man den Griff in die Höhe hebt.

Unter Leitung des Fingers oder der Hohlsonde. Ist der Raum gross genug, um den Zeigefinger aufzunehmen, so hat dieser den Vorzug, weil er sicherer fühlt und die Theile weniger verletzt als die Sonde. Der linke Zeigefinger wird gestreckt und mit nach unten gerichteter Rückenfläche durch die Oeffnung eingeführt, während der Daumen abducirt und die übrigen Finger flectirt werden, um nicht im Wege zu stehen. Dann schiebt man ein geknöpftes Messer flach auf der Hohlhandfläche des Zeigefingers bis zu dessen Spitze vor, richtet die Schneide nach oben und spaltet den Theil durch Erheben des Griffs, wobei nöthigenfalls Finger und Messer in dem Canal weiter vorwärts geschoben werden. Beim Gebrauch eines spitzen Messers wird die Messerspitze mit flach gehaltener Klinge fest auf die Fingerspitze gelegt, und beide werden zugleich eingeführt. Die Technik bleibt dieselbe, wenn man in der Tiefe Spaltungen von gespannten Fascien u. dergl. vornehmen will, wobei das vorn abgerundete oder geknöpfte Messer mehr durch Druck als durch Zug wirken soll. — Anstatt des Fingers muss zur Leitung die Hohlsonde benutzt werden, wenn der Raum für jenen zu eng ist, oder wenn man sich durch Einbohren der Sonde nöthigenfalls erst einen Weg durch das Zellgewebe bahnen will. Die Hohlsonde wird so tief eingeführt, als der Theil durchschnitten werden soll und mit der linken Hand fixirt (Fig. 29),

Fig. 29.

wobei durch Senken des Griffs und gleichzeitiges Andrängen der Sonde die Theile gespannt werden. Sind zwei Oeffnungen vorhanden, so schiebt man die Hohlsonde durch beide hindurch. Dann setzt man das Messer in spitzem Winkel mit nach oben gerichteter Schneide in die Furche der Sonde, schiebt es vor und richtet es am Ende des Schnitts rasch bis zum rechten Winkel empor.

Das subcutane Schneiden wird bei der Tenotomie besprochen.

B. Das Stechen mit dem Messer.

§. 92. Man kann das Messer auch zum Stechen benutzen. Sollen dadurch Flüssigkeiten entleert werden, so nennt man es „Punction“. In früheren Zeiten wurde dazu die Lancette viel gebraucht; das Messer hat sie etwas verdrängt, weil man mit ihm die Stichöffnung wenn nöthig besser erweitern kann. Man wählt zur Punction ein schmales, spitzes Messer und hält es zwischen Daumen und Zeigefinger (wie eine Lancette), oder wie eine Schreibfeder. Mit einem gewissen Ruck wird es in die angespannte Haut senkrecht eingestossen und in gleicher Richtung wieder zurückgezogen; die neben demselben ausströmende Flüssigkeit zeigt an, dass man tief genug eingedrungen ist. Um den Abfluss zu befördern, kann man neben dem Messer eine Hohlsonde einführen und dieses herausziehen; drückt man dann den Rücken der Sonde an den einen Wundwinkel, so fliesst in ihrer Rinne selbst dicker Eiter leicht aus. Dennoch ist mitunter, wenn z. B. die Flüssigkeit Gerinnsel enthält, eine Erweiterung der Stichöffnung nöthig, was beim Zurückziehen der Klinge geschieht, wobei der Griff etwas gesenkt, die Messerspitze gehoben wird. Die Erweiterung kann auch mit dem Messer unter Leitung der Hohlsonde geschehen, wie vorhin beschrieben ist. Soll das Eindringen von Luft durch die Stichöffnung möglichst vermieden werden, so verschiebt man vorher die Haut, damit die äussere Hautwunde der inneren Verwundung nicht gerade gegenüberliegt. — Bei Amputationen dienen grosse zweischneidige Messer zum Stechen, gleichsam als Voract des Schneidens von innen nach aussen.

Scheeren.

Fig. 30.

Fig. 31.

§. 93. Chirurgische Scheeren sind nach demselben Princip gebaut wie gewöhnliche Scheeren, lassen daher an Einfachheit ihrer

Construction nichts zu wünschen übrig. Auch begnügt sich der Chirurg zu allgemeinen Zwecken nur mit wenigen Formen, sodass es heutzutage nicht so sehr darauf ankommt auf diesem Gebiete neue Erfindungen zu machen, als alte überflüssige Constructionen der Vergessenheit anheim zu geben.

Jede Scheere muss vom feinsten, auf das sorgfältigste gehärteten Stahl sein. Die Scheerenblätter nehmen gewöhnlich den dritten Theil des Instruments ein; dadurch unterscheidet sich die chirurgische von der Alltagsscheere, indem bei jener die Blätter im Verhältniss zum Griff kürzer sind, wodurch die Kraftentwicklung eine grössere wird. Dieselben nehmen vom Schloss bis vornhin an Stärke ab, sind entweder beide ganz gleich, oder das eine ist schmäler, um in enge Gänge eingeführt werden zu können. Die inneren, einander zugewandten Flächen sind glatt und leicht hohlgeschliffen, während die äusseren convex und zur Verstärkung der Schneide durch eine erhabene Leiste in zwei schiefe Hälften getheilt sind, von denen die innere in die Schneide übergeht. Letztere ist nicht wie beim Messer von beiden Seiten her zu einer scharfen Kante zugeschliffen, sondern ähnlich wie beim Meissel auf der ganzen Länge einer Seite in eine schmale Fläche schief abgeschliffen. Die Schneide ist nicht ganz gerade, sondern hat eine gleichmässige schwache Krümmung, sodass beide gegen einander geneigt in jedem Moment des Schnitts sich nur an einer einzigen Stelle berühren und bei geschlossener Scheere eine sehr schmale Spalte zwischen sich lassen (Schränkung der Scheere). Den Blättern die gehörige Schränkung zu geben ist einer der schwierigsten Punkte bei der Anfertigung, zumal bei Hohlscheeren. Beide Blätter müssen möglichst nahe zusammen liegen und leicht an einander vorbeigleiten.

Das Schloss, als stärkster Theil der Scheere, liegt meistens in der Mitte und verbindet beide Blätter durch eine Schraube (Fig. 30). Lockert sich mit der Zeit ihr Gewinde, dann ist die Scheere nicht mehr zu gebrauchen. Es giebt noch zwei andere Arten der Vereinigung. Charrière versieht die eine Scheerenhälfte mit einem schräg stehenden Zapfen und die andere mit einem entsprechenden Loch (Fig. 32). Bei vollständig geöffneter Scheere tritt der Zapfen so genau in das Loch, dass beide Scheerenhälften von einander genommen werden können, während beim Schliessen der Scheere sofort die Congruenz zwischen Zapfen und Loch aufhört und beide Hälften fest an einander liegen. Diese Vorrichtung verlangt eine präcise Arbeit, hat indess den Vortheil einer leichten Reinigung, welche bei Scheeren um so wichtiger ist, da sie leicht stumpf werden, aber schwer zu schleifen sind. — Die andere Verbindung besteht darin, dass das Schloss excentrisch liegt (Fig. 33), was jedoch keine besonderen Vortheile bietet.

Fig. 32.

Fig. 33.

Die Griffe werden vom Schloss ab etwas schmaler und enden in zwei ovale, innen abgerundete Ringe. Diese liegen gewöhnlich an der Aussenseite, sodass bei geschlossener Scheere die Griffe sich ihrer ganzen Länge nach berühren. Oder die Griffe divergiren vom Schloss ab und setzen sich dann an den Scheitel der Ringe. Je länger die Griffe im Verhältniss zu den Blättern sind, um so kräftiger ist wie erwähnt die Wirkung der Scheere.

Je nach der verschiedenen Richtung der Scheerenblätter unterscheidet man

1) Gerade Scheeren (Fig. 30). Bei diesen am häufigsten gebrauchten ist das vordere Ende beider Blätter entweder stumpf oder spitz, oder das eine stumpf und das andere spitz. Eine knopfförmige Anschwellung hat keinen besonderen Werth.

2) Krumme Scheeren (Hohlscheeren, Fig. 31). Beide Blätter sind nach der Fläche mässig gebogen und haben meist abgerundete Spitzen.

3) Winkel- oder Kniescheeren. Die Blätter sind nach den Rändern in einem stumpfen Winkel vom Schloss ab gebogen[1]).

Für allgemeine chirurgische Zwecke genügen eine gerade und krumme Scheere, deren Grösse und Stärke nach der verschiedenen Bestimmung wechseln. Kniescheeren sind für gewöhnlich zu entbehren und nicht mehr im Gebrauch. Bei Scheeren, welche zum Schneiden in tiefen Höhlen benutzt werden, sind die Griffe etwa fünfmal so lang als die auf die Fläche gebogenen, vorn abgerundeten Blätter und kreuzen sich sehr weit vom Schloss. In Folge dessen nehmen beim Spreizen der Griffe die kurzen Blätter nur einen kleinen Raum in der Höhle ein.

§. 94. In Betreff der Haltung der Scheere ist nichts natürlicher, als diejenige des alltäglichen Lebens in die Chirurgie zu übertragen; d. h. man hält die Scheere zwischen Daumen und Mittelfinger. Diese Haltung ist beim Gebrauch einer geraden Scheere durchaus praktisch. Eine krumme Scheere, welche hauptsächlich dazu bestimmt ist hervorragende Theile von einer Fläche abzuschneiden, wird dagegen sicherer genommen, wenn man die Scheere zwischen Daumen und Ringfinger hält und den Zeigefinger auf die concave Seite des Schlosses legt (Fig. 34), sodass ihre convexe Seite auf der Körper-

---

[1]) Ich halte es für ungerecht, dass in Deutschland von jeher die winkelförmige Scheere schlankweg „Richter'sche Scheere" genannt wird. A. G. Richter beschrieb dieselbe im Jahre 1782 (Anfangsgründe I, p. 56), der Engländer Sharp dagegen schon 1740 (Treat. on the operat., 8. Ausg., 1761, p. 32). Die Scheeren beider Chirurgen gleichen sich wie ein Ei dem andern: derselbe stumpfe Winkel am Schloss, dieselben geraden Blätter, dasselbe schmale untere Blatt, dieselben abgerundeten Spitzen, dieselbe Lage der Ringe. Wahrscheinlich hat auch Sharp die Winkelform nicht zuerst angegeben, da er von einer Wundscheere (Probescissars) spricht, which require nothing very particular in their form. Die Winkelform schien also damals in England schon bekannt. Damit stimmt, dass wenn Percy (mémoire sur les ciseaux 1785) von „englischen Incisionsscheeren" überhaupt spricht, er damit die winkelförmigen meint. — Mit grösserem Recht nennt man die krumme Scheere auch wohl „Cooper'sche Scheere" (Med. Versuche u. Bemerk. einer Gesellsch. in Edinburgh, 5 Bde., Altenburg, 1751, Tab. V, Fig. 1); denn obschon sich bereits bei Albulcasis eine Scheere für Operationen in der Rachenhöhle findet, deren Blätter gekrümmt sind, so ist dieselbe doch ganz primitiv.

fläche ruht. Umgekehrt, also mit Anlegen des **Zeigefingers** an die Convexität des Schlosses, wird die krumme Scheere **gehalten**, sobald man an einem gewölbten Theile schneiden will. Zu **verlangen**, dass

Fig. 34.

eine jede Scheere für alle Schnitte zwischen Daumen und Ringfinger genommen wird, verstehe ich nicht. Wird doch bei den feinsten Handarbeiten, bei den vorsichtigsten Schnitten in Sammt und Seide, kurz bei allen Schnitten im bürgerlichen Leben die Scheere von Jedermann und auch vom Chirurgen im eigenen Hause zwischen Daumen und Mittelfinger gehalten, wesshalb also diese natürliche Haltung, an welche man von Jugend auf gewöhnt ist, für Operationen ganz verbannen wollen?[1]) Da vier Finger kräftiger wirken als drei, so mag man die Scheere zum Durchschneiden fester Theile zwischen Daumen und Ringfinger nehmen, allein für unzählige Schnitte ist eine besonders grosse Kraftentwicklung gar nicht nöthig. Alle übrigen Haltungen sind entbehrlich.

Die Scheere wird geschlossen an den zu durchschneidenden Theil gebracht, geöffnet und womöglich soweit vorgeschoben, dass ihre Spitzen über den Theil hinausreichen, weil sie beim Schneiden etwas zurückweicht. Dann wird sie kräftig geschlossen, um den Schnitt möglichst mit einem Male zu vollenden. Kann man die Spitzen nicht über den Theil hinausbringen, so muss man die Scheere beim Schliessen vorwärtsdrängen, oder den Theil fixiren, damit er nicht entschlüpft. Harte und feste Gegenstände müssen vor Allem so nahe als möglich am Schloss gefasst werden; liegen sie zwischen den Scheerenspitzen, so entfernen sich selbst bei einem gut gearbeiteten Instrument die beiden Blätter etwas von einander. Um dieses zu verhüten, drückt man beim Schneiden die Blätter stärker an einander. Die linke Hand ist zur Führung der Scheere ungeeignet und schneidet selbst mit der schärfsten Scheere gewöhnlich schlecht, weil sie die Blätter nicht gut an einander drücken kann, dieselben in der Regel sogar von einander drängt.

---

[1]) Vor hundert Jahren empfahl Percy in seiner von der Académie de chirurgie gekrönten Preisschrift über Scheeren, worin manche Verbesserungen zuerst angegeben sind, die Haltung zwischen Daumen und Ringfinger als die beste, weil sie eine grössere Kraft zulasse; er tadelte die andere Haltung, weil der Mittelfinger meist schief im Ringe liege, was übrigens nicht der Fall ist. Der Ausspruch der Akademie galt damals für Deutschland als Orakel; desshalb drang jene Haltung, welche noch heute als französische bezeichnet wird, in alle Bücher ein und verdrängte die andere.

Die Scheere wirkt hauptsächlich durch Druck, viel weniger durch Zug, indem beide Blätter beim Schneiden immer etwas zurückweichen. Aus dieser combinirten Wirkungsweise schloss man im vorigen Jahrhundert, dass die Scheere mehr quetsche, die Wundränder sich heftiger entzündeten und leichter eiterten. Dass dieses nicht der Fall ist, dass ein Schnitt mit einer guten scharfen Scheere ebenso rein und glatt und ebenso gut durch Prima intentio heilt wie der mit dem Messer, erkannte damals schon A. G. Richter, sodass wir heutzutage nichts Neues damit sagen. Ein Unterschied zwischen Scheere und Messer besteht darin, dass jene den Theil durch Einklemmen zugleich festhält; desshalb lässt sich ein Zwirnsfaden leichter mit ihr als mit einem Bistouri durchschneiden. Die früher vielfach ventilirte Frage, welches von beiden Instrumenten im Allgemeinen den Vorzug verdiene, ist in unserer Zeit hinfällig geworden; auch darin können wir nur Richter's Ausspruch wiederholen, dass die Wahl nicht von der Wirkungsart, sondern bloss von der Bequemlichkeit beim Gebrauche derselben abhängt. Daher denn auch heutzutage der eine Chirurg die Scheere vorzieht, wo für denselben Zweck der Andere das Messer wählt, und Beide erreichen in gleich geschickter Weise ihr Ziel.

Es giebt nur einzelne Indicationen, bei denen Jedermann der Scheere den Vorzug giebt:

1) bei dünnen, schlaffen, beweglichen und schwer zu fixirenden Theilen: also bei Lappen und Fetzen der Haut, Muskeln, Sehnen, Bindegewebe, bei solchen, welche schmal gestielt sind oder nur wenig über die Fläche hervorragen. Diese Theile werden von den Scheerenblättern gleichzeitig eingeklemmt, während sie dem Messer entweichen oder von demselben in nachtheiliger Weise gezerrt würden.

2) Wenn man in der Tiefe und in Höhlen Gefahr läuft wichtige Nachbartheile zu verletzen, die, weil dem Auge unsichtbar, von einem Messer leichter getroffen werden können. Der Finger kann die abgerundete Scheerenspitze leicht überwachen, das eine Scheerenblatt deckt die Schneide des anderen, und man durchschneidet nur das, was zwischen beiden Blättern liegt; nicht leicht aus Versehen mehr als beabsichtigt wird. — Sehr gut eignet sich die Scheere auch zum Präpariren feiner Theile.

Von den Knochenscheeren wird später die Rede sein.

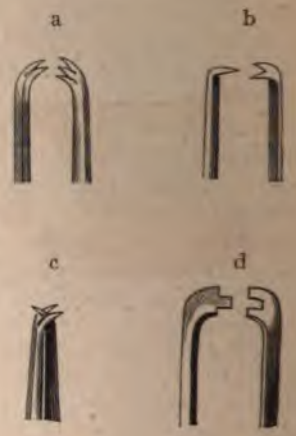
Pincetten.

§. 95. Die Pincette dient zum Fassen, und zwar überall, wo der Gegenstand klein und kein Platz für den Finger vorhanden ist. Ausserordentlich häufig gebraucht ist sie namentlich beim Schneiden und Nähen das am meisten angewandte Hülfsinstrument. Sie besteht aus zwei schmalen Metallstücken von Stahl, welche am hinteren Ende durch eine Zwischenlage von Messing fest an einander genietet sind und zwar so, dass die vorderen Enden federn, also im Zustand der Ruhe einige Centimeter auseinanderstehen. Im Mittelstück sind beide Arme etwas stärker, breiter und aussen rauh, damit die Finger sie bequem und sicher halten. Für das Zusammendrücken, wobei sich nur ihre Spitzen, welche den Gegenstand fassen, berühren, ist es

wichtig, dass die Federkraft der Pincette weder zu stark noch zu schwach ist: in jenem Falle ermüden die Finger des Operateurs, in diesem fällt die Pincette leicht aus der Hand. Wichtig ist ferner,

Fig. 35.

Fig. 36.



dass die Spitzen genau gegen einander treten; gleiten sie bei längerem Gebrauch an einander vorbei, dann ist die Pincette unbrauchbar. Zum Fassen sind die vorderen Enden verschieden geformt, wonach zwei Arten von Pincetten für allgemeine Zwecke unterschieden werden:

1) Die anatomische Pincette (Fig. 35), so genannt, weil sie hauptsächlich zum anatomischen Präpariren benutzt wird. Beide Enden sind an der Innenfläche in der Länge von etwa 1 Ctm. leicht eingekerbt.

2) Die Hakenpincette (Fig. 36). Die Arme endigen vorn in kleine scharfe, nach innen gebogene Haken, sodass beide einander zugewandt sind. An dem einen Arm besteht der Haken aus einem einzigen Zahn, an dem anderen aus zwei Zähnen; oder einerseits aus zwei, andererseits aus drei Zähnen (a). Biegen die Zähne im rechten Winkel ab (b), dann greift der eine so in die Vertiefung der gegenüberliegenden, dass das Ende der geschlossenen Pincette stumpf ist; wenn unter stumpfem Winkel, dann stehen die sich kreuzenden Spitzen etwas vor (c). Mag die Stellung sein, welche sie will, immer müssen beim Schluss die Haken genau in einander greifen. Je nachdem die zu fassenden Weichtheile gröber oder feiner sind, hat der Chirurg eine Auswahl von grösseren und kleineren Hakenpincetten nöthig, wobei natürlich auch die Haken an Grösse zu- und abnehmen, resp. für besondere Zwecke verschieden gekrümmt sind. Für Operationen in Höhlen (Rachen, Scheide) sind langarmige Hakenpincetten erforderlich; für Gehörgang und Nase sind knieförmig gebogene vortheilhaft, damit die eigene Hand das Operationsfeld nicht beschattet.

Die anatomische und Hakenpincette werden in derselben Weise gehalten (Fig. 37): man nimmt sie in die linke Hand, legt den Daumen

auf das Mittelstück der einen Branche, Zeige- und Mittelfinger auf die andere, also ähnlich wie bei der Haltung einer Schreibfeder. Der Gegenstand wird immer nur an seinem Rande gefasst. Wie die Pin-

Fig. 37.

cette beim Schneiden mittelst Präparirens gebraucht wird, wie man zwischen zwei Pincetten vordringt, ist vorhin bei der Technik des Schneidens angegeben.

Da man die Gewebe sowohl mit anatomischen, als Hakenpincetten festhalten kann, so fragt sich, welche von beiden den Vorzug verdient, da jene mit den gekerbten Enden quetscht, diese mit ihren Häkchen sticht. Früher hielt man den Stich zumal in einen Hautrand bei der Anlegung von Nähten für verletzender, man fürchtete Gangrän desselben. Heute ist man entgegengesetzter Ansicht. Um das Gewebe gehörig festhalten zu können, muss mit einem stumpfen Instrumente eine viel grössere Partie gefasst werden und der Druck ein viel stärkerer sein, sodass die daraus entstehende Quetschung für eine Heilung durch Prim. intent. gewiss nachtheiliger sein wird, als die kleinen Stichwunden der Häkchen. Mit diesen kann man das Gewebe viel oberflächlicher und doch sicher fassen, ohne dabei einen grossen und desshalb schädlichen Druck auszuüben zu brauchen. Die Hakenpincette hat denn auch der anatomischen den Rang abgelaufen und ist bei der Mehrzahl der Chirurgen die beliebtere. Letztere findet ihre Hauptverwendung bei Wundverbänden, auch um lockeres Bindegewebe aus einander zu zerren, um Schorfe, kleine Fremdkörper fortzunehmen.

Ausser diesen beiden Arten giebt es noch Pincetten zur Blutstillung: Unterbindungspincetten zur Ligatur blutender Gefässe, Torsionspincetten zur Torsion derselben, die Pince hémostatique zur Forcipressur.

3) Unterbindungspincetten (Arterienpincetten). Sie werden aus Stahl, besser noch aus Neusilber gefertigt und können in jenem Fall, um das Rosten zu verhüten, vernickelt sein. Sie unterscheiden sich von den gewöhnlichen Pincetten dadurch, dass sie durch einen Mechanismus geschlossen gehalten werden. Jede Unterbindungspincette muss sicher und gut fassen, sich leicht und bequem öffnen und schliessen lassen. Ihre zahlreichen Modificationen betreffen die Art der Schliessung und die Form der Fassenden.

Unter den verschiedenen Schlussvorrichtungen ist diejenige mittelst eines Schiebers die gebräuchlichste und beste (Schieberpincetten). Obschon dieselbe schon im vorigen Jahrhundert bekannt war, so hat doch der Hamburger Arzt Fricke das Verdienst, eine Vorrichtung angegeben zu haben (1833), deren Princip bei allen

Fig. 38.

Fig. 39.

Fig. 40.

Fig. 41.

Fig. 42.

Fig. 43.

Fig. 44.

Nationen Eingang gefunden hat. Auf der Aussenfläche des einen Pincettenarms ist ein Schieber angebracht, welcher innen einen Stachel trägt, der in einen Ring am anderen Pincettenarm hineingeschoben wird (Fig. 38). Bequemer lässt sich der Schieber handhaben, wenn er mit einem Knopf versehen ist (Fig. 43). Unwesentliche Modificationen dieser Schliessung bestehen darin, dass man sie zur Ausübung eines stärkeren Drucks näher an das vordere Ende verlegt. Dann tritt der Stachel entweder in einen Canal des anderen Pincettenarms (Fig. 39), oder der Schieber endigt in eine Klaue, welche beide vordere Enden umgreift (Fig. 40, Mathieu). Bei abnehmbaren Schiebern ist die Reinigung leichter. Die Schiebervorrichtung hat alle übrigen Arten der Schliessung aus dem Felde geschlagen. So z. B. die v. Graefe'sche Pincette, bei welcher eine zwischen beiden Branchen liegende Feder in ein Fenster der einen einspringt. Sie ist nicht sehr haltbar und beim Oeffnen weniger bequem. Ferner die Pincette von Charrière, bei welcher beide Branchen gekreuzt liegen, im Zustande der Ruhe durch eigene Federkraft geschlossen sind und beim Zusammendrücken sich öffnen. Diese Pincette verlangt eine besondere

Uebung, weil die Handgriffe zum Oeffnen und Schliessen gerade die entgegengesetzten wie bei allen übrigen Pincetten sind; sie hat sich in Deutschland nicht einbürgern können. Dieselbe Kreuzung der Branchen gab Hueter seiner „Pincette für Alles“ (s. Naht).

Weitere Modificationen an den Unterbindungspincetten betreffen die Form der Fassenden. Da es schwierig sein kann in der Tiefe den Faden über die Pincettenenden hinweg zu bringen, sodass sie leicht mit eingebunden werden, so hat man die Enden kolbig (Luer, Fig. 41) oder bogenförmig gemacht (v. Bruns, Fig. 42), damit die Fadenschlinge von selbst auf das Gefäss herabgleitet. Bei einem anderen beliebten Fassende von Luer sind die breiten Branchen keilförmig und durchbrochen, ihre Spitzen gerifft oder mit Haken versehen; in die Fenster pressen sich die Gewebe ein, wodurch ein grösserer Halt erzielt wird, und die Keilform erleichtert das Abgleiten des Fadens. Diesen Zweck suchte man früher schon durch einen Spitzendecker zu erreichen, welchen auch v. Bruns verwandt hat (Fig. 43). Ist mit seiner Pincette die Arterie gefasst und der Spitzendecker darüber vorgeschoben, so kommt der Faden vor dessen freien Rand zu liegen, kann daher die Fassenden nicht mit einbinden. In der Regel sind alle diese Mechanismen überflüssig, indem das Einbinden dadurch verhütet wird, dass man die Pincette möglichst im rechten Winkel zur Wunde stellt, oder, wenn dieses unmöglich ist, den Nagel des Zeigefingers bis ans Ende der Pincette vorschiebt, resp. die Fadenschlinge mit einer anderen Pincette über die Spitze hinwegbringt. Allein bei sehr tiefen Unterbindungen ist es doch manchmal recht schwierig den Faden über die Pincettenspitze hinüber zu leiten. Die dicken conischen Enden machen leider die Pincette unbeholfen und lassen den Faden leicht ankleben; dagegen soll die Bruns'sche Pincette mit dem Spitzendecker diesen Zweck gut erfüllen.

Die meisten Unterbindungspincetten sind vorn an der Innenfläche eingekerbt und haben mitunter in der Kerbung eine Längsfurche zum Aufnehmen einer Nadel, sodass die Pincette nöthigenfalls als Nadelhalter zu benutzen ist. Manche Chirurgen ziehen verschliessbare Pincetten mit Häkchen vor, um ein Abgleiten und Ausreissen in brüchigen Geweben zu verhüten; Andere lassen die Enden in würfelförmige also stumpfe Zacken auslaufen (Fig. 36 d), damit die Arterienwand nur eingeklemmt aber nicht durchstochen wird. Ich lege keinen Werth auf diese Modificationen: die gekerbten Enden genügen. Sie gleiten nicht ab, sobald die Pincette gut schliesst; und ausreissen kann in brüchigen Geweben auch eine Hakenpincette. Aber um das Arterienende ringsum von Bindegewebe zu entblössen, damit es möglichst isolirt unterbunden wird, eignen sich gekerbte Enden besser. Wenn auch das Durchstechen der Arterie mit Hakenpincetten als eine sehr geringfügige Verletzung ohne Nachtheil ist, wie die unzähligen Unterbindungen mittelst Arterienhaken beweisen, so wird man bei einem stärkeren Zuge, bei einer unvorhergesehenen Bewegung des Kranken mit Haken leichter ein Stück aus der Arterienwand ausreissen. — Man hält eine Unterbindungspincette in der vollen Hand und legt den Daumen auf den Knopf, durch dessen Vor- und Zurückschieben die Pincette geschlossen und geöffnet wird.

4) Zur Torsion blutender Arterien werden sog. Torsionspincetten gebraucht, welche doppelt so gross und stark wie eine gewöhnliche Schieberpincette sind; ihre Branchen sind kräftig und am Fassende scharf quergerifft.

5) Schliesslich ist hier die in neuerer Zeit zur Blutstillung von Péan angegebene Pince hémostatique (Fig. 44) anzuführen, obwohl sie eigentlich zu den Zangen gehört. Sie gleicht der gewöhnlichen Kornzange, hat dieselben an der Innenseite quer gekerbten Fassenden, ist nur viel schmaler und zarter gebaut. Die Griffenden können durch zwei kleine Haken, welche zwischen ihnen ein in einander greifen, festgestellt werden.

Haken.

§. 96. Haken werden gebraucht, um bei Untersuchungen und Operationen die Theile auseinanderzuhalten, damit man ordentlich sehen und Instrumente bequem einführen kann, oder um Theile zu fixiren und hervorzuziehen. Für jenen Zweck wählt man stumpfe Haken, welche nicht verletzen, für diesen scharfe.

1) Stumpfe Haken.

Fig. 45.

Fig. 46.

Fig. 47.

Fig. 48.

Fig. 49.

Die stumpfen Haken oder Wundhaken sind entweder ganz von Metall oder mit einem hölzernen Griff versehen; dabei sehr ver-

schieden geformt. In der Regel platt sind sie breit (Fig. 45) oder schmal (Fig. 46); bald mehr kreisförmig gekrümmt (Fig. 46), bald fast im rechten Winkel abgebogen (Fig. 47), wodurch das Anhaken weniger Schmerzen verursacht. Breit, im rechten Winkel abgebogen und am Ende noch etwas hakenförmig gekrümmt sind die Haken nach v. Langenbeck. Der Haken kann auch aus einem umgebogenen Draht von Neusilber bestehen (Fig. 48). Am hinteren Ende sitzt entweder ein Metallring, ein hölzerner Griff, oder dasselbe ist ebenfalls umgebogen (Doppelhaken). Um Assistenten zu ersparen, können nach der sinnreichen Angabe des Zahnarztes Saal (1860) zwei aus Draht gebogene stumpfe Haken durch ein Kautschukband mit einander verbunden sein (Fig. 49). Dieser Doppelhaken, ursprünglich als Mundklammer beschrieben, wird bei der Gaumennaht, Uranoplastik zur Entfernung der Mundwinkel von einander mit Vortheil gebraucht: die Haken werden in beide Mundwinkel eingesetzt und das Kautschukband am Hinterkopf angelegt. Derselbe lässt sich bei Assistentenmangel auch für Operationen an den Extremitäten anwenden.

Wann man diesen oder jenen Wundhaken benutzt, richtet sich meistens nach der Grösse des vorhandenen Raumes. Breite Haken umfassen eine grössere Partie Weichtheile, üben daher einen weniger schmerzhaften Druck aus, als schmale, die mehr auf einen Punkt drücken. Man setzt die Haken so ein, dass sie hinreichend Theile umgreifen, ohne dabei stärker zu drücken als nöthig ist. Ihr häufiges Abgleiten ist wegen der Verschiebung und Verletzung der Weichtheile störend, wesshalb denn auch v. Langenbeck bei Resectionen neuerdings fast gar keine stumpfe Wundhaken mehr gebraucht, dagegen mit stärker gearbeiteten Schielhaken die Weichtheile auseinanderzieht. Beim Vordringen in die Tiefe müssen sie oft wiederholt von Neuem eingesetzt werden. Da z. B. bei Continuitätsunterbindungen viel darauf ankommt, dass die Theile nicht verschoben werden und das Gefässbündel nicht unter den Haken gelangt, so ist es dabei oft vortheilhafter, wenn der Operateur selbst die Haken einsetzt und sie dann dem Assistenten übergiebt.

Man nennt den stumpfen Haken auch Arnaud'schen Haken. Arnaud gab denselben (Fig. 46) im Jahre 1748 zur unblutigen Erweiterung des Lig. Poupart. an, da er aus Furcht bei der Operation des Schenkelbruchs die Art. epigastrica zu verletzen die Scarification des Bauchringes unbedingt verwarf.

2) Scharfe Haken.

Diese Haken haben eine sehr scharfe Spitze, sind im Uebrigen verschieden. Bald grösser, bald kleiner, mehr oder weniger gekrümmt, einfach, doppelt, sogar vierzackig, wie die Figuren 50, 51, 52 zeigen. Dieselbe Krümmung wie der einfache scharfe Haken (Fig. 50), nur in allen Dimensionen stärker, hat der sog. Knochenhaken nach v. Langenbeck, welchen derselbe vielfach bei subperiostalen Resectionen benutzt. Meistens sind sie in einen hölzernen Griff eingelassen. Es giebt auch ungestielte, welche v. Bruns nach Analogie der vorhin erwähnten Mundklammer paarweise benutzt, um einen Assistenten zu ersparen: am hinteren Ende ist ein Loch zum Durchziehen einer

Gummischnur, und in der Mitte sind zwei kleine Platten zur bequemeren Handhabung angebracht (Fig. 53). Die Gummischnur wird mit ihrer Mitte auf der entgegengesetzten Seite des Körpertheils angelegt; dann werden die Haken in die Wundränder eingesetzt. — Scharfe Haken mit Spitzendeckern, um ein Abgleiten und Verletzungen der Finger zu verhüten, sind eine überflüssige Modification.

Fig. 50. Fig. 51. Fig. 52. Fig. 53. Fig. 54.

Eine flachere Krümmung hat der **Arterienhaken** (Tenaculum, Fig. 54). Derselbe wurde von **Bromfield** (1773) zur Unterbindung der Arterien eingeführt, um sie damit anzuhaken und vorzuziehen. Heutzutage, wo bei der Ligatur die Pincette den Haken sehr in den Hintergrund gedrängt hat, weil möglicherweise nur die eine angehakte Wand zusammengeschnürt wird, sodass das Lumen der Arterie offen bleibt und man das Ende des Hakens gar leicht mit einbindet, erscheint es überflüssig die verschiedenen Modificationen des Arterienhakens mit und ohne Spitzendecker abzubilden und zu beschreiben.

Scharfe Haken sind für das Fassen in grösserer Tiefe bequemer als Pincetten. Setzt man sie in Theile, welche bei der Operation entfernt werden, so kommt auf deren Verletzung nichts an. Da aber auch schmale Wundränder der Haut und Schleimhaut und einzelne bewegliche Organe wie Gaumensegel, Zunge, Luftröhre mittelst scharfer Haken sehr viel sicherer zur Seite gezogen oder fixirt werden als mit stumpfen, so wähle man unter jenen die kleinen Haken, setze sie vorsichtig ein und vermeide jeden starken Zug, damit der Theil nicht ausreisst. Dann bleibt die Stichwunde ganz unbedeutend und hat keinen Nachtheil. Mit dem Knochenhaken lassen sich abgeschossene Gelenkenden sehr sicher fixiren und entfernen.

Zangen.

§. 97. Zangen dienen zum Festhalten, Abreissen, Zerdrücken und Erweitern; auch zum Durchschneiden der Knochen, wovon später. Sie bestehen aus zwei Armen von Stahl, welche in der Regel kreuzweise wie Scheeren durch ein Schloss verbunden sind, und mit ihren geraden oder leicht gebogenen, stumpfen oder spitzen Fassenden genau auf einander treten. Je länger die hinteren Griffenden sind, welche meistens in Ringe endigen, um so grössere Kraft kann man ausüben.

Unter den stumpfen Zangen ist

Fig. 55.

Fig. 56.

a

1) die Kornzange (Fig. 55) die gewöhnlichste und steckt in jeder Verbandtasche. Ihre Arme sind gerade, die vorderen Enden innen flach oder leicht ausgehöhlt, aber stets quer gekerbt, um die Theile zu fassen und festzuhalten. Die hinteren Enden liegen wie bei Scheeren an einander und tragen Ringe. Die Kornzange wird hauptsächlich bei Wundverbänden, zum Ausziehen fremder Körper u. s. w. benutzt.

2) Die Polypenzange (Fig. 56). Sie ist der Kornzange ähnlich, nur länger und stärker. Auch ihre vorderen Enden sind innen ausgehöhlt, gekerbt und gezahnt, mitunter nach Garengeot's Angabe mit einem Fenster versehen (a). In dieses drängen sich die weichen Massen hinein, können daher um so fester gehalten werden. Da eine

Polypenzange, welche besonders zum Ausreissen oder Abdrehen der Nasenschleimpolypen benutzt wird, wegen der Enge der Nasenhöhle schmal sein muss, so können beide Arme sich erst tief unten kreuzen (wie in obiger Figur), in Folge dessen die Zange beim Eröffnen möglichst wenig Raum einnimmt. Mitunter sind die vorderen Enden dieser Zange leicht gekrümmt.

Fig. 57.

Fig. 58.

3) Die Balkenzange (Fig. 57). Ihre vorderen Enden bilden ein grosses dreieckiges Fenster, dessen Ränder innen gerinnt und leicht gezahnt sind. Diese Zange fasst zwar die Weichtheile auf schonende Art, wird aber nicht viel gebraucht; wohl zum Hervorziehen der Hämorrhoidalknoten.

4) Die Sperrzange nach Roser (Fig. 58). Sie gleicht dem gewöhnlichen Handschuhweiter, nur dass zwischen beiden Griffen eine Feder liegt, und wird zum Erweitern von Wundcanälen (für die Untersuchung enger Schusswunden, Beförderung des Eiterabflusses u. s. w.) benutzt. Geschlossen eingeführt werden durch allmählig verstärkten Druck auf die Griffe die vorderen Enden geöffnet und so die Gewebe leicht und ohne Blutung auseinandergedrängt.

Zu den stumpfen Zangen gehören ferner die Steinzangen, Schlundzangen, Zangen zum Kugelausziehen, Zahnausziehen u. a., deren Beschreibung nicht hierher gehört.

Unter den spitzen Zangen ist

5) die **Muzeux'sche Hakenzange** (Fig. 59) die am häufigsten benutzte. Einer grossen Hakenpincette ähnlich enden beide Arme in Doppelhaken, deren scharfe Spitzen einander zugekehrt sind und beim Schliessen nur wenig an einander vorbeigreifen. Sie ist gerade oder vorn etwas gebogen. Um sie für die Einführung in Höhlen (Uterus) besonders schmal zu haben, kann die Kreuzung der hinteren Enden tief am Griff liegen. Man hat die Fassenden vielfach verändert: die Arme enden in je drei Haken, können wie Katzenklauen durch einen Spitzendecker vorgestreckt und wiederum gedeckt werden (Robert) u. s. w., aber keine einzige Modification hat die gewöhnliche Hakenzange verdrängen können. Zuerst von Muzeux in gebogener Form für die Ablösung der Mandeln angegeben (1774), wird sie besonders gebraucht, um Geschwülste, zumal tiefliegende, zur Exstirpation zu fixiren und vorzuziehen.

Fig. 59.

6) **Die Knochenzangen zum Fassen.** Da mit diesen Zangen eine viel grössere Gewalt ausgeübt werden muss, als mit den vorhin erwähnten, so sind ihre langen, starken Griffenden oval gebogen und aussen rauh, um mit der vollen Hand kräftig und sicher zusammengedrückt werden zu können. Hieher gehört die von B. von Langenbeck angegebene Hakenzange (1848), bei welcher jeder Arm vorn zwei kurze und starke Haken hat, die gegen einander fassen (Fig. 60). Man fixirt mit dieser Zange das Knochenstück, welches abgesägt werden soll. Aehnlich ist die Löwenzange von Fergusson (Fig. 61), wobei jedes Fassende in zwei hinter einander liegende starke Fortsätze, ein jeder mit drei kurzen scharfen Zähnen, ausläuft, sodass der Knochen von zwölf Zähnen gefasst wird. Bei Ollier's Zange liegen auf jeder Seite drei starke Fortsätze mit Zähnen hinter einander. Die Fasszange von Faraboeuf (Fig. 62) zeichnet sich dadurch aus, dass sie zwei Schlösser hat, in welchen sie für grosse und kleine Knochen weiter oder enger gestellt werden kann. — Ferner gehören hieher die Sequesterzangen, deren starke Fassenden gekerbt sind. Man benutzt gerade (Fig. 63), oder vorn leicht gebogene. Zweckmässig ist auch die Zange nach v. Bruns (Fig. 64). Beide leicht nach aussen gebogene vordere Enden sind innen mit quer stehenden Zähnen besetzt, die Arme durch ein Charrière'sches Schloss verbunden, mithin auseinander zu nehmen, sodass die eine Branche auch als Elevatorium benutzt werden kann. Eine leichte Feder hält beide Branchen aus einander. Die Zange ist zum Verschliessen eingerichtet, indem ein vor der Anwendung unter einer Feder am Schloss liegender Stahlring, wenn der Knochen gefasst ist, nach den Griffenden hinuntergeschoben wird, dort in Kerben eingreift und so die Zange geschlossen hält (ähnlich wie bei Sharp's Polypenzange).

Es giebt besondere Schlussvorrichtungen an den Polypen-, Balken-, Haken- und anderen Zangen, um sie nicht während der ganzen

Fig. 60.

Fig. 61.

Fig. 62.

Fig. 63.

Fig. 64.

Operation in den Ringen des Griffes halten zu müssen. Sowie der Gegenstand gefasst und die Zange zusammengedrückt ist, verschliesst man sie und kann sie nun in die volle Hand nehmen, was die Handhabung sehr erleichtert. Der Verschluss wird entweder zu Stande gebracht, indem an der Innenseite der Ringe zwei Haken in einander fassen (Fig. 65), oder es liegt bei tiefer Kreuzung der Arme auf dem einen ein Knopf, welcher in ein Loch des anderen eingreift

Fig. 65.

Fig. 66.

Fig. 67.

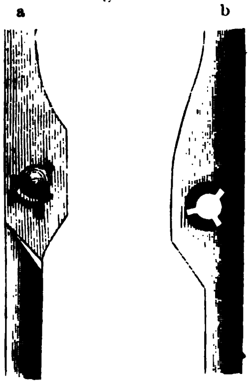
Fig. 68.

(Fig. 66). Beide Vorrichtungen sind sehr bequem. Ein dritter Verschluss besteht in einem Schieber, welcher wie bei Mathieu's Unterbindungspincette beide Zangenarme im oberen Theile klauenmässig umgreift. Die Zange kann auch durch einen Zahnstab, welcher an den unteren Enden beider Ringe liegt, verschlossen und dadurch in jeder beliebigen Stellung fixirt werden (Fig. 67). Schliesslich kann ein mit Schraubengängen versehener Stab von einem Arm aus- und durch den anderen hindurchgehen; auf ihm lässt sich eine Schraube vor- und zurückrollen, wodurch die Zange festgestellt wird (Fig. 68).

Das Schloss ist bei allen Zangen wie bei den Scheeren. Entweder sind beide Arme durch ein Niet verbunden und drehen sich um dasselbe, oder die Arme werden im Schloss aus einander genommen, sodass man jeden Arm für sich einführen und dann beide wieder vereinigen kann. Schon A. G. Richter hatte seiner Polypenzange diese Construction gegeben; heutzutage wird dazu das bei den Scheeren

erwähnte Schloss von Charrière benutzt. Auf dem einen Arm sitzt am Gewinde ein Zapfen (Fig. 69 a), welcher genau in ein entsprechend geformtes Loch des anderen Arms hineinpasst (b). Bei der geringsten Drehung hört die Congruenz beider Theile auf, und die Arme können nicht mehr von einander genommen, sondern nur seitlich verschoben werden.

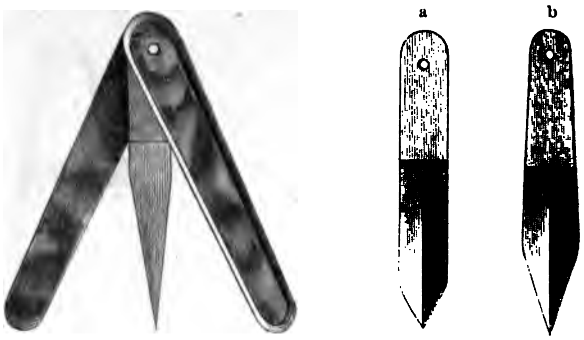
Fig. 69.



Werden Zangen zum „Ausreissen" oder „Abdrehen" benutzt, so wird damit der Theil so lange um seine Achse gedreht, bis er abreisst, oder mit einem kräftigen Ruck ausgerissen. Die Blutung bleibt dabei gering, weil die durchrissenen Gefässe sich leicht verstopfen.

Lancetten.

Fig. 70.



§. 98. Die Lancette (Fig. 70) besteht aus einer sehr dünnen Klinge und dem Heft. Beide Flächen der Klinge sind im vorderen Theil schwach gewölbt, oder durch einen in der Mitte verlaufenden zarten Riff, der die Klinge verstärkt, nach den Seiten hin schräg abfallend. Ihre Ränder sind scharf schneidend. Hinten sind beide Flächen mattgeschliffen, haben stumpfe Ränder und ein Loch zum Durchlassen eines Niets. Die Spitze der Lancette ist sehr fein und scharf. Je nach dem mehr stumpfen oder spitzen Winkel, in welchem beide Ränder sich vereinigen, unterscheidet man mehrere Arten von Lancetten, von denen einige nach althergebrachter Sitte mit Gerstenkörnern (a) und Haferkörnern (b) verglichen werden. Ob die botanischen Kenntnisse bei der Mehrzahl der Aerzte, welche nicht durch Feld und Wiesen wandern, soweit reichen, möchte ich bezweifeln und ebenso glauben, dass die Wenigsten von uns eine genaue Vorstellung von einem „Hirsekorn" haben, welches bekanntlich in den Beschreibungen häufig als Grössenmaass dient. Im Uebrigen haben die ver-

schiedenen Formen der Lancette wenig oder gar keinen praktischen Werth.

Das Heft wird von zwei dünnen Platten aus Horn oder Schildkrot gebildet, welche die zwischen ihnen liegende Klinge an Länge und Breite etwas überragen, um sie zu schützen. Vorn ist es quer abgestutzt; hinten geht durch beide Platten sowie durch das Loch in der Klinge ein Niet, welches alle drei Theile verbindet, sodass sie gegen einander beweglich im Kreise gedreht werden können. Man kann mithin der Klinge eine Stellung zum Heft geben, welche man will.

Die Lancette dient zum Einstich, kann aber mit ihren scharfen Rändern die Stichöffnung durch Schneiden erweitern. Ihre Anwendung ist wegen der schwachen Klinge nur auf dünne Weichtheile beschränkt; sonst riskirt man, dass sie sich verbiegt. Man stellt die Klinge rechtwinkelig zum Heft, fasst ihren stumpfen Theil zwischen

Fig. 71.

Daumen und Zeigefinger, welche etwas flectirt werden, und stösst sie, indem man die Finger plötzlich streckt, möglichst senkrecht in die vorher angespannte Stelle. Dabei können der vierte und fünfte Finger als Stütze aufgelegt werden (Fig. 71). Ist eine Erweiterung der Stichöffnung nöthig, so senkt man das Heft etwas und durchschneidet beim Zurückziehen der Klinge die Weichtheile von innen nach aussen. Die Verletzung mit einer scharfen Lancette ist nicht sehr schmerzhaft. Um sie aber scharf zu erhalten, muss sie, da das Schleifen schwierig ist, nach dem Gebrauch auf das sorgfältigste gereinigt werden, sodass ihre Flächen stets blank polirt bleiben.

Zur Zeit der Herrschaft des Aderlasses in der Medicin stand die Lancette, welche in ihrer jetzt gebräuchlichen Form aus dem 13. Jahrhundert stammen soll, in hohem Ansehn, wurde auch viel zur Eröffnung von Eiterungen (Abscesslancetten) gebraucht. Heutzutage wählt man höchstens noch für kleine Abscesse die Lancette, dagegen zur Entleerung von Flüssigkeitsansammlungen, wobei möglicherweise eine Erweiterung der Stichöffnung nöthig ist, lieber ein spitzes Messer. Der Gebrauch der Lancette ist somit hauptsächlich auf den Aderlass, das Impfen und Ziehen eines Haarseils beschränkt, für letztere beiden mit besonders geformten Lancetten, worüber später.

Hieher gehört auch die Fliete, welche ein Deutscher, Namens Fliet, im 12. Jahrhundert angegeben haben soll. Dabei sitzt die Spitze nicht am vorderen Ende, sondern seitlich im rechten Winkel auf der Klinge. Zum Durchschlagen des Zahnfleisches bei schwieriger

Dentition bestimmt, ist sie heutzutage dabei veraltet. In Verbindung mit einem Federmechanismus entsteht daraus der beim Aderlass ehemals gebrauchte Schnäpper.

Trocarts.

§. 99. Der Trocart dient zum Anstechen und Entleeren einer mit Flüssigkeit gefüllten Höhle, resp. zum Injiciren einer Flüssigkeit in dieselbe. Er besteht aus einem „Stilet" für die Punction und einer „Canüle" für das Ablaufen der Flüssigkeit.

Das Stilet ist ein runder, gleichmässig dicker Cylinder von Stahl, welcher vorn dreikantig zu einer scharfen Spitze zugeschliffen ist. Dem vorderen Ende eine grössere Dicke als dem übrigen Cylinder zu geben ist ebenso wenig noch Mode, als platte Stilets zu gebrauchen, welche eher eine Blutung veranlassen, nicht rotirt werden können und eine zu enge, sich leicht verstopfende Canüle erfordern. Das hintere abgerundete Ende steckt in einem kolben- oder birnförmigen Handgriff von Holz, Horn, in welchem es mittelst einer Schraube befestigt wird. (Um den Trocart in der Tasche tragen zu können, dreht man das Stilet um, steckt seine Spitze in den Handgriff und schraubt sie hier fest.) Bei älteren Instrumenten läuft das hintere Ende in einen Stachel aus, welcher im Handgriff unbeweglich eingelassen ist.

Die Canüle ist eine Röhre aus Silber, Platin (für Jodinjectionen) oder Maillechort[1]). Sie umschliesst das Stilet vom Handgriff bis nahe an seine Spitze, welche frei bleibt, und legt sich hier ringsum genau an. Dieser feste Anschluss ist nöthig, damit die Canüle beim Einstich sich nicht gegen die Weichtheile anstemmt. Bei den älteren Trocarts, wo das vordere Ende des Stilets dicker ist als der übrige Cylinder, musste die Canüle federn, was vorn durch einen kleinen Spalt, welcher in ein Loch ausläuft, erreicht wurde. Auch diese Vorrichtung ist ausser Gebrauch, weil die Federkraft leicht nachlässt und dann die Canüle sich nicht genau an das Stilet anlegt. — Ihr hinteres Ende ist entweder trichterförmig erweitert (a), um für Injectionen die Spitze einer Spritze aufzunehmen, oder es trägt eine runde, leicht ausgehöhlte Scheibe, welche mitunter einen rinnenförmigen Ansatz hat (b), damit die Flüssigkeit nicht am Körper herabläuft. In der Scheibe können seitwärts zwei Löcher angebracht sein, durch welche man Fadenschlingen zieht, wenn die Canüle fixirt werden und eine Zeitlang liegen bleiben soll. — Der Vorrichtung von Mathieu, welcher zur Aufbewahrung in der Verbandtasche vier verschieden dicke Trocarts in einander steckt, sodass sie nur den Raum eines grossen Bistouri's einnehmen, liegt kein praktisches Bedürfniss zu Grunde.

Man gebraucht mehrere Trocarts, welche gerade oder gekrümmt, verschieden lang und dick sind.

---

[1]) Maillechort ist eine zumal von französischen Instrumentenmachern benutzte Metallmischung, welche hauptsächlich aus Kupfer, Nickel und Zink besteht. In dem Worte sind die Namen von zwei Arbeitern aus Lyon, Maillot und Chorier, verewigt, welche jene Legirung erfanden und in Compagnie gewerblich verwertheten.

1) Der **gerade Trocart** (Fig. 72). Derselbe ist etwa 5 bis 8 Ctm. lang und 4 bis 8 Mm. dick; der stärkste von der Dicke eines

Fig. 72.

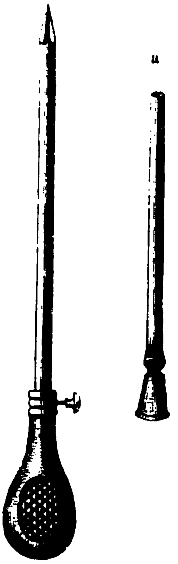


Fig. 73.

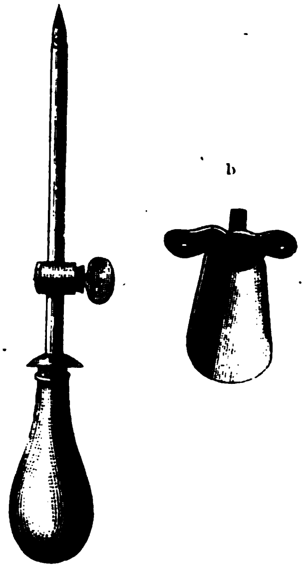


Fig. 74.

Fig. 75.

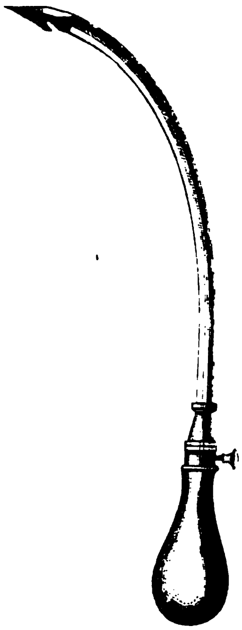


Fig. 76.

kleinen Fingers kommt bei Ovariencysten in Anwendung. Um den Abfluss der Flüssigkeit zu reguliren oder den Lufteintritt in die Höhle

zu verhindern, sind verschiedene Vorrichtungen an der Canüle angebracht: a) Ein Hahn zum Verschliessen der Canüle (Fig. 73), welcher nahe an ihrem hinteren Ende sitzt und eine ebenso grosse Oeffnung hat als diese, um das Stilet durchzulassen. Durch Drehen des Hahns wird die Canüle geschlossen und geöffnet, sodass man den Abfluss unterbrechen und eine injicirte Flüssigkeit eine Zeitlang zurückhalten kann. — b) Vorrichtungen, um den Lufteintritt zu verhüten. Die Beschreibung der dazu angegebenen Mechanismen, mögen sie eigens für die Paracentese der Brusthöhle (Reybard, Schuh) oder der Ovariencysten (Robert, Thompson) construirt sein, muss der speciellen Chirurgie überlassen bleiben. Desgleichen die besonderen Trocarts für Ovarientumoren, um das Abgleiten der Cyste vom Instrument zu verhüten, sie nach dem Anstich festzuhalten (Spencer Wells, Veit, Koeberle u. A.)

2) Der Probetrocart (oder Explorativtrocart, Fig. 74). Dieser ist von allen der dünnste, nur 1 Mm. dick und trägt am hinteren Ende des Stilets einen kleinen platten Metallknopf. Er wird unter Verschiebung der Haut in Geschwülste eingestossen, wenn über deren Inhalt die Diagnose unsicher ist. Da jedoch seine enge Canüle durch Blut, Fibrinmassen leicht verstopft wird und gallertartige Flüssigkeiten schwer durchlässt, so ist die Methode unsicher und kann Täuschungen veranlassen (s. Aspiration). v. Bruns hat einen diagnostischen Trocart angegeben, welcher etwas dicker ist und hinter der Spitze eine Furche mit schneidendem Rande hat. Durch Drehen um seine Achse können auch von festen Substanzen kleine Partikelchen abgeschabt und in der Furche herausbefördert werden zur mikroskopischen Untersuchung. Für diesen Zweck dienen noch andere Instrumente. So z. B. die Furchennadel von v. Bruns, welche, ähnlich seinem Trocart, 10 Ctm. lang, eine runde oder trocartförmige Spitze und an der Seite eine lange, von oben nach unten sich vertiefende Furche mit scharfen Rändern hat; am hinteren Ende sitzt ein platter Knopf. Die Nadel wird in die Geschwulst eingestossen, wiederholt um ihre Achse gedreht, wobei sie kleine Theile abschabt, die in der Furche herausgezogen werden. Hieher gehören auch der von Middeldorpf angegebene feine Trocart zur Akidopeirastik, sowie seine Harpune, welche von Küchenmeister besonders zur Untersuchung der Muskeln auf Trichinen empfohlen wird, u. A.

3) Der gekrümmte Trocart. Als solcher dient zu allgemeinen Zwecken der Drainagetrocart von Chassaignac (Fig. 75), dessen Beschreibung und Anwendung wir uns für das Capitel der Drainage aufsparen.

4) Der Ligaturtrocart (Ligaturnadel von C. M. Langenbeck, Fig. 76). Gerade oder leicht gebogen, dünn, bis zu 30 Ctm. lang, mit lanzen- oder trocartförmiger Spitze, und dicht dahinter mit länglichem Oehr. Am hinteren Ende sitzt ein platter Knopf. Die Nadel liegt in einer silbernen Röhre, welche vom Knopf bis nahe an das Oehr reicht, und kann zur leichteren Handhabung in einen Griff eingeschroben werden. Dieses Instrument, früher viel gebraucht um Fäden durch Fisteln oder Höhlen zu ziehen, wird heutzutage nur sehr selten angewandt.

§. 100. Man hält den Trocart ähnlich wie ein Tischmesser (Fig. 77). Der Griff wird in die volle Hand genommen, sodass 4. und 5. Finger am hinteren Ende desselben, Daumen und Mittelfinger an oder vor der Scheibe der Canüle liegen; der Zeigefinger wird so weit auf der Canüle vorgeschoben, bis zu welcher Stelle der Trocart ein-

Fig. 77.

geführt werden soll. Haut und Geschwulst werden angespannt, jene nöthigenfalls etwas verschoben, sodass Hautöffnung und innere Oeffnung nicht gerade gegen einander überliegen, um den Eintritt der Luft in die Höhle zu vermeiden. Der Trocart wird in senkrechter Richtung mit einem gewissen Ruck eingestossen, nicht durch drehende Bewegungen eingebohrt, weil dadurch die Wunde unnöthig gequetscht wird. Ist derselbe in die Höhle eingedrungen, was man bei nicht zu dicken Wandungen an dem verringerten Widerstande und der Beweglichkeit des Instruments fühlt, dann wird die Canüle zwischen Daumen und Zeigefinger der linken Hand in der Wunde fixirt und das Stilet ausgezogen. Die Canüle ist nun offen, und die Flüssigkeit läuft aus. Um den Abfluss zeitweise zu unterbrechen, legt man den Daumen auf die Oeffnung der Canüle oder verschliesst sie durch den Hahn. Entleert sich die Flüssigkeit nur mangelhaft, ja stockt der Abfluss ganz, wenn Gerinnsel, zähe Massen die Canüle verstopfen, oder ihr vorderes Ende gegen eine Wand der Höhle anstösst, dann bewegt man die Canüle vorsichtig hin und her, zieht sie auch wohl etwas zurück, oder sucht durch Einführung einer langen Sonde, eines elastischen Catheters den Weg frei zu machen. Beim Herausziehen der Canüle hält man mit Daumen und Zeigefinger der linken Hand die Haut an der Einstichsstelle zurück, und verhütet dadurch ein Vorzerren derselben, kann auch die Wunde sogleich schliessen und den Lufteintritt verhindern.

Soll mittelst des eingestossenen Trocarts noch eine zweite Oeffnung angelegt werden, dann wird die Spitze des Stilets in die Canüle zurückgezogen, mit derem vorderen Ende die Haut an der Stelle, wo die Gegenöffnung gemacht werden soll, nach aussen vorgedrängt, hier zwischen zwei Fingern fixirt und nun das Stilet mit der Canüle kräftig durchgestossen. Man macht eine Gegenöffnung häufig zu dem Zweck, um durch die Höhle einen Faden oder eine Drainageröhre zu ziehen, worüber bei der Drainage das Nöthige angegeben ist. Bei Benutzung eines kurzen Trocarts kann man, sobald beide Oeffnungen nahe an einander liegen, einen Faden oder eine elastische Ligatur einfach durch

die Canüle hindurchschieben, diese hernach darüber hinwegführen, sodass der Faden in der Höhle liegt und aus beiden Oeffnungen hervorragt.

Der Probetrocart wird so gehalten, dass man das hintere Ende der Canüle zwischen Daumen und Mittelfinger fasst und den Zeigefinger auf den Metallknopf des Stilets setzt; oder die Canüle wird zwischen Zeige- und Mittelfinger genommen und der Daumen auf den Knopf gelegt.

Wann soll man mit dem Messer, wann mit dem Trocart punctiren? Man nimmt das Messer, wenn die Flüssigkeit dick ist, sodass die Wunde nöthigenfalls vergrössert werden muss und eine Zeitlang offen bleiben soll. Der Trocart ist dagegen indicirt bei dicken geschichteten Wandungen, die nicht erweitert werden dürfen, sich ohne Einlegen einer Canüle verschieben und dadurch den Abfluss hindern würden; ferner bei dünnen Flüssigkeiten, und wenn eine Injection nachfolgen soll. Da der Trocart die Gewebe mehr auseinander drängt als zerreisst, so vermeidet man leichter eine Verletzung der Gefässe als mit dem Messer; auch bleibt die Einstichöffnung klein und heilt in der Regel durch erste Vereinigung.

Der Trocart soll zuerst von Sanctorius (1626) beschrieben sein, wurde indess erst durch J. L. Petit, welcher verschiedene Verbesserungen daran vornahm, allgemeiner in die Praxis eingeführt. Seitdem tauchte der Name Trois-Quarts auf. Dieses Wort ist im Lauf der Zeiten mannigfach umgesetzt in Troïcart, Trocar oder Trocart, wie heutzutage die Franzosen schreiben. Der gekrümmte Trocart ist zuerst von Frère Cosme und Fleurant (1750) zum Blasenstich angegeben, der Explorativtrocart von Recamier eingeführt.

Acupuncturnadeln.

Fig. 78. Fig. 79.

§. 101. Acupuncturnadeln (Fig. 78, 79) sind sehr dünne, gerade, runde, 4 bis 8 Ctm. lange Nadeln aus Stahl oder Silber, Gold, Platin. Sie laufen in eine ausserordentlich feine Spitze zu und haben am hinteren Ende einen kleinen Ring, Knopf, oder sind in einen Handgriff eingelassen. Sie werden fast nur zu diagnostischen Zwecken benutzt. Man fasst die Nadel zwischen Daumen und Mittelfinger oder wie eine Schreibfeder, setzt ihre Spitze auf die vorher angespannte Haut, und lässt sie allmählig unter drehenden Bewegungen und sanftem Druck bis zu der beabsichtigten Tiefe eindringen. Auf diese Weise drängt die Nadel die Theile leicht aus einander, ohne sie zu zerreissen, sodass mitunter weder Schmerz noch Blutung eintreten und nach dem Herausziehen der Nadel die Oeffnung sich sogleich schliesst. Sogar ein Einstich ins Herz kann ohne üble Folgen bleiben. Das rasche Einstechen der Nadel ohne gleichzeitige Rotationen gilt für schmerzhafter; ihr Eintreiben mittelst eines kleinen Hammers ist ganz aufgegeben.

Als diagnostisches Hülfsmittel dient die Acupunctur, um die Consistenz einer Geschwulst, ihr Verhältniss zu einem darunter liegenden

Knochen, die Festigkeit desselben, oder die Lage eines gebrochenen, verrenkten Knochens zu ermitteln u. s. w. Obwohl Middeldorpf diese schon früher vielfach benutzte Untersuchungsmethode unter dem Namen Akidopeirastik (1856) allgemeiner in die chirurgische Praxis einzuführen suchte, hat sie doch nicht viel Anklang gefunden, weil trotz der geringen Verletzung mitunter Entzündungen und heftige Schmerzen erfolgen. — Als Heilmittel wurde die Acupunctur in früheren Zeiten „zur Umstimmung der Sensibilität" bei Lähmungen, Krämpfen, chronischem Rheumatismus und den verschiedensten inneren Krankheiten gebraucht und dabei eine oder mehrere Nadeln verschieden lange Zeit, selbst mehrere Stunden und Tage lang liegen gelassen. Daran denkt heutzutage kaum Jemand noch. Sodann ist sie als capillare Punction zur Entleerung von Flüssigkeiten benutzt: bei Hydrocele der Kinder, Cephalämatom, Spina bifida; ferner um bei Aneurysmen, erectilen Geschwülsten, Varicen eine Blutcoagulation an der Nadel hervorzurufen; auch bei Pseudarthrosen. In Verbindung mit dem electrischen Strom wird die Acupunctur zur Electropunctur.

Die Operation stammt aus China oder Japan, wo sie seit langer Zeit viel in Gebrauch ist; ein Arzt der holländischen Compagnie, Ten Rhyne, führte sie in Europa ein (1683).

Ligatur.

§. 102. Die Ligatur besteht im Zusammenschnüren von Gewebs- oder Körpertheilen mittelst einer Fadenschlinge. Entweder beabsichtigt man damit die Blutgefässe zu verschliessen, um eine Blutung zu stillen (Unterbinden), oder es gilt Weichtheile auf langsamem, unblutigem Wege zu trennen (Abbinden). Jene Operation fällt dem Capitel der Blutstillung anheim, sodass wir uns hier auf das Abbinden beschränken.

Wird ein Faden um einen Theil zusammengeschnürt, so hören der Blutzufluss und Abfluss, je nachdem der Faden mit einem Male kräftig oder nur allmählig angezogen ist, ganz oder theilweise auf, sodass die Gefässe thrombosiren und dem Theil die Nahrung entzogen wird. In der Umgebung der Trennungslinie entwickelt sich ein Entzündungsprocess mit Eiter- und Granulationsbildung, und Alles, was peripherisch von der Umschnürungsstelle liegt, verwandelt sich in Folge der abgeschnittenen Nahrungszufuhr in eine brandige Masse, welche schliesslich, wenn jene Stelle vom Faden vollständig durchtrennt ist, abfällt. Man erreicht mithin entweder ein Durchtrennen von Geweben in der Continuität, oder ein Abtrennen einzelner Theile.

Das Operationsmaterial besteht aus starken gewichsten Fäden von Seide, Hanf oder dünnen Metalldrähten aus Eisen, Silber, Platin. Die Metallschlingen lassen sich zwar durch Zusammendrehen bequem verengern, dringen aber leicht zu rasch ein, wodurch Blutungen entstehen, und belästigen den Kranken an manchen Körperstellen sehr, z. B. am After. In neuerer Zeit hat man dünne Kautschukröhren oder Stränge benutzt, worüber nachher. Ist der Faden um den Theil herumgeführt, so werden seine beiden Enden angezogen, mit den Fingern einfach geknotet und in eine Schleife geschürzt. An Stellen, wo die Finger den Theil nicht erreichen können, oder wenn ihre Kraft

beim allmählig stärkeren Zusammenschnüren nicht ausreicht, benutzte man früher Schlingenschnürer, bei denen die Fadenenden mittelst einer Schraube mit Sicherheit fester angezogen und nachgelassen werden konnten. Unter der grossen Zahl dieser Instrumente waren die bekanntesten der sog. Rosenkranz von Koderick, die Doppelröhren von Levret und das Ligaturstäbchen von v. Graefe. Wenn ich diese zum Theil sehr sinnreichen Instrumente weder beschreibe noch abbilde, so halte ich die Zeit für gekommen dieselben der Geschichte zu überliefern. Heutzutage bedürfen wir ihrer nicht mehr, und wo man sie früher für indicirt hielt (bei Polypen der Nasenhöhle, des Uterus u. s. w.), wählen wir jetzt andere Operationen.

§. 103. Die Technik der Ligatur ist, je nachdem sie zum Durchtrennen oder Abtrennen dient, verschieden.

a) Zum Durchtrennen. Hier handelt es sich meistens darum, die Wand eines Fistelganges, Hautbrücken bei Geschwüren zu trennen. Dabei sind entweder zwei Oeffnungen vorhanden: in der Cutis, oder die eine in der Cutis, die andere in der Schleimhaut; oder es besteht nur Eine Oeffnung, sodass die zweite erst künstlich angelegt werden muss. Im ersten Falle wird mittelst einer Oehrsonde der Faden durch beide Oeffnungen hindurchgezogen. Liegt die eine von beiden in der Tiefe einer Höhle, so kann die Manipulation schwieriger sein; wählen wir als Beispiel eine vollkommene Mastdarmfistel. Es wird eine Oehrsonde entsprechend gekrümmt und mit dem Knopfende von der äusseren Oeffnung aus durch die innere in die Höhle des Mastdarms vorgeschoben, in welche der linke Zeigefinger eingeführt ist. Derselbe fängt den Knopf der Sonde auf und fixirt ihn, worauf beim Zurückziehen des Fingers ihm die nachgeschobene Sonde folgt. Wird das Knopfende in der Afteröffnung sichtbar, so fasst man es und zieht die Sonde, in deren hinterem Oehr der Faden hängt, durch; dann umschliesst der Faden die ganze Gewebsmasse, welche zwischen der äusseren Fistelöffnung in der Cutis, der inneren im Mastdarm und der Afteröffnung liegt. Muss eine zweite Oeffnung erst künstlich angelegt werden, so verfährt man in der Weise, welche vorhin im Capitel der Sonden und Trocarts beschrieben ist. — Ist der Faden durch beide Oeffnungen hindurchgeleitet, dann werden seine Enden mässig angezogen, geknotet und in eine Schleife zusammengebunden. Bei fortschreitender Resorption der Umschnürungsfläche lockert sich allmählig die Fadenschlinge, sodass sie alle 3, 4 Tage wieder gelöst und von Neuem fester, aber weder zu stark noch zu schwach, angezogen werden muss, bis der Faden schliesslich die Theile ganz getrennt hat. Bei Drähten werden die Enden mittelst einer Zange nach und nach stärker zusammengedreht. Die Trennung dauert je nach der Dicke der Theile verschieden lange: bei kurzen Hautbrücken einige Tage, bei Mastdarmfisteln ungefähr 2 bis 3 Wochen.

b) Zum Abtrennen. Man will entweder aus einem krankhaften Organ (Zunge) ein Stück ablösen, oder und zwar hauptsächlich Neubildungen entfernen. In letzterem Falle ist die Technik verschieden, je nachdem die Geschwulst einen Stiel hat oder mit breiter Basis aufsitzt, der Stiel dünn oder dick ist. Bei einem schmalen Stiel legt man den Faden einfach um denselben und schnürt ihn zu. In der

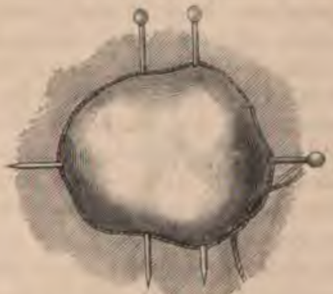
Tiefe von Höhlen kann das Umlegen etwas umständlich sein, sodass Pincetten, Zangen, besondere Schlingenträger zu Hülfe genommen werden müssen. Ist der Stiel so dick, dass es nicht möglich ist, durch einen aussen umgelegten Faden die Blutzufuhr ganz aufzuheben, dann

Fig. 80.

Fig. 81.

theilt man ihn in zwei oder mehrere Portionen, welche jede für sich abgebunden werden (Percutane Ligatur). Dazu wird eine starke gestielte, gerade oder gekrümmte Oehrnadel, oder ein Trocart durch die Mitte der Basis des Stiels gestochen, dann ein doppelter Faden (Fig. 80, a b c d) in das Oehr eingehängt. Beim Zurückziehen der Nadel gleitet derselbe durch den Stiel, sodass auf der einen Seite die beiden Enden, auf der anderen die Schlinge hervorhängen. Man durchschneidet letztere zwischen b und c und knüpft nun die vier Enden nach verschiedenen Seiten hin, sodass a mit b, c mit d vereinigt werden (Fig. 81). Auf diese Weise wird der Stiel in zwei Hälften umschnürt. Bei stärkerer Dicke kann man denselben auch in drei, vier Portionen zerlegen. Fehlt einer auf breiter Basis sitzenden Geschwulst der Stiel, so muss dieser erst künstlich gebildet werden (Pédiculisation). Dies geschieht entweder dadurch, dass man die Geschwulst mittelst Zangen stark in die Höhe zieht, oder die Haut, Fascien, Muskeln an der Basis mit dem Messer einschneidet, wodurch die Ge-

Fig. 82.



schwulst möglichst freigelegt und Platz für den Faden geschafft wird: schliesslich auch auf folgende Weise. Man stösst eine oder mehrere starke Nadeln parallel oder gekreuzt zu einander durch die Basis der Geschwulst, sodass die Knöpfe und Spitzen an beiden Seiten hervorstehen, und legt hinter den Nadeln den Faden um die Geschwulst, wodurch sein Abgleiten verhindert wird (Fig. 82).

§. 104. In jüngster Zeit hat die Anwendung des Kautschuk die sog. **elastische Ligatur** ins Leben gerufen. An Stelle der unelastischen und desshalb immer von Neuem fester anzuziehenden Seiden- und Drahtfäden werden dünne Kautschukröhren oder solide Kautschukschnüre benutzt. Sie haben den grossen Vortheil, dass sie, wenn einmal fest zugeschnürt, durch ihre Elasticität ein weiteres Anziehen, welches den Kranken immer sehr belästigt, unnöthig machen. Man zieht die Röhre mittelst einer Oehrsonde oder bei Benutzung eines Trocarts durch dessen Canüle hindurch und knotet ihre Enden fest zusammen. Diese Ligatur erfordert weiter keine Nachbehandlung und schneidet ihren Weg durch die Gewebe, solange ihre Elasticität wirkt. Kautschuk reizt nicht, erregt keine oder nur eine sehr geringe Eiterung und lässt eine Blutung sicher vermeiden. Um die Trennung der Cutis, welche ziemlich schmerzhaft ist, zu erleichtern, hat man vorher auch wohl einen seichten Einschnitt gemacht oder durch Cauterisation eine Furche gebildet, in welche die Kautschukschnur hineingelegt wird. Wenn von Manchen dieser Ligatur für gewöhnlich Schmerzlosigkeit nachgerühmt wird, so muss ich das zumal bei Mastdarmfisteln bestreiten: der Schmerz ist am ersten Tage heftig, wird aber später geringer. Die elastische Ligatur ist mit sehr gutem Erfolge und ohne üble Zufälle bei Mastdarmfisteln, sonstigen Fistelgängen, Teleangiectasieen angewandt; auch zur Entfernung grösserer Geschwülste, wobei eine Blutung vermieden werden soll. Der Italiener Silvestri erfand sie im Jahre 1862 und gebrauchte sie zuerst; nach ihm in Frankreich Richard (1863), in England H. Lee [illegible] 1866), und in Deutschland Dittel (1872).

Das Abbinden, schon im Alterthum bekannt, ist eine unblutige Operation. Kein Wunder also, dass sie von jeher sich eines grossen Beifalls erfreute, und in Folge davon zu Uebertreibungen führte, welche in dem barbarischen Abbinden von Armen und Beinen ihren Höhepunkt erreichten. Trotz aller Erfindungen neuer Apparate und Verbesserungen des Materials blieb mit der Operation der grosse Uebelstand ihrer langsamen, [illegible] Trennung verknüpft, so dass zumal [illegible] Theile während der ganzen Zeit ihrer [illegible] mit dem Körper in Verbindung bleiben, am [illegible]. Die Folge ist, dass der Kranke lange Zeit Schmerzen hat, [illegible] belästigt wird und durch deren Resorption [illegible]. Dies zu vermeiden ist nur möglich, wenn man den umschnürten Theil [illegible] mit dem Messer [illegible] Wir besitzen [illegible] mittelst [illegible] Wege, aber mit [illegible] auch [illegible] nach

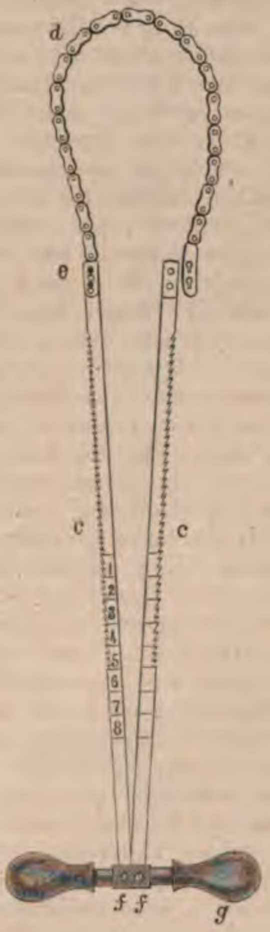
vereinzelt zur Durchtrennung von Hautbrücken, Fisteln, Gefässgeschwülsten in Anwendung kommt. Dann verdient die elastische Ligatur den Vorzug. Besonders beliebt ist die Ligatur bei Mastdarmfisteln und in der Stielbehandlung von Ovarialtumoren.

Ecrasement.

§. 105. Auf die längst bekannte Thatsache hin, dass Quetschwunden wenig bluten, hat Chassaignac das Ecrasement mit einem neuen Instrument, den Ecraseur, erfunden, um Weichtheile auf unblutigem Wege in Einer Sitzung abzuquetschen.

Fig. 83.

Fig. 83 A.



Der Ecraseur besteht aus einer Kette und einem Schnürapparat, welche beide mehrfach modificirt sind.

1) Der Ecraseur von Chassaignac, ausgeführt vom Instrumentenmacher Mathieu (Fig. 83 und Fig. 83 A innerer Theil). In

einer starken Scheide von Metall (a), welche mit einem Handgriff (b) versehen ist, liegen dicht an einander zwei Metallstangen (c c), an deren oberen Enden eine Kette von Stahl (d) befestigt wird. Die Kette besteht aus kleinen gegliederten Stücken, welche ähnlich der Aitken'schen Kettensäge (Fig. 121 a, b), aber stärker und nach dem inneren Rande zu stumpf zugeschliffen sind. Ihr letztes Glied auf jeder Seite hat zwei Löcher, welche auf zwei Zapfen (e) am Ende jeder Stange gleichsam aufgeknöpft werden. Die Stangen sind am äusseren Rande gezähnt, mit einer Scala versehen, und unten mittelst zwei Schraubenstiften (f f) etwas beweglich in einen als Handgriff dienenden Querbalken (g) eingefügt. Zwei federnde Sperrhaken (h h), welche aussen an der Scheide liegen, greifen durch eine Oeffnung in die Zähne der Stangen, um ein Zurückweichen der in die Scheide gezogenen Kette zu verhindern. Beim Druck auf beide Sperrhaken treten sie aus den Zähnen heraus; dann können beide Stangen in der Scheide leicht vor- und zurückgeschoben und zur Reinigung ganz herausgezogen werden. Drückt man die rechte Hälfte des Querbalkens herab, so wird die rechte Stange unten aus der Scheide etwas vorgezogen; dadurch entgleist der Sperrhaken dieser Seite und schnappt in den nächst höher liegenden Zahn hörbar ein. Dann wird der linke Querbalken niedergedrückt und so die linke Stange vorgezogen. Werden diese Hebelbewegungen abwechselnd wiederholt, wobei Stange und Kette jedesmal um 2 Mm. weit vorrücken und die Scala zur Controle dient, so wird die Kette allmählig ganz in die Scheide hineingezogen und dadurch ein zwischen ihr liegender Theil abgequetscht. — Chassaignac's Ecraseur ist gerade und wird in verschiedenen Grössen angefertigt: der kleinste, ein sog. Ecraseur de poche, kann zum Abquetschen dünner Theile benutzt, auch bequem in die Nase eingeschoben werden. Da ein gerader Ecraseur in Höhlen schwer anzulegen ist, so hat man das obere Ende der Scheide etwas gekrümmt, wobei indess nicht viel gewonnen ist. Chassaignac versuchte desshalb die Gliederung der Kette nach allen Richtungen hin beweglich zu machen, wodurch sie leider zu schwach wurde, sodass er schliesslich die Kette an beiden Enden mit elastischen biegsamen Stielen versah.

2) Der Ecraseur vom Instrumentenmacher Luer (Fig. 84, Fig. 84 A, Fig. 84 B). Dieser Ecraseur unterscheidet sich vom vorigen dadurch, dass die Kette mittelst einer Schraube in die am oberen Ende etwas gekrümmte Scheide hineingezogen wird. Die von der Scheide (a) umschlossene Stange (b) ist ringsum mit einem Schraubengewinde versehen und steigt in einer Schraubenmutter (c) herab. Letztere hat schräge Furchen, in welche ein gezahnter Schlüssel (d) eingreift, der sie in drehende Bewegung setzt. Die Kette wird mit ihren durchlöcherten Endgliedern an zwei Haken (e e) am oberen Ende der Stange befestigt.

3) Der Ecraseur vom Instrumentenmacher Charrière. Auf Vorschlag Maisonneuve's construirte Charrière nach der Idee des Graefe'schen Ligaturstäbchens einen möglichst starken Schnürapparat. Derselbe weicht von den beiden vorhergehenden insofern ab, als die Kette nicht in eine Scheide gezogen wird, sondern frei liegt. Das obere Ende der Stange, welches mitunter zum Anschrauben eingerichtet ist, hat meistens eine schnabelförmige Gestalt (Fig. 85) und ist für den Durchtritt der Kette quer gespalten. Darunter liegt in der Stange

ein Stift, welcher das eine Ende der Kette festhält. Das andere Ende läuft frei und endigt in einen Haken, welcher in eine Schraubenmutter fasst. Am Ende des Handgriffs liegt eine Scheibe mit drei Hebelarmen, durch deren Drehung die Schraubenmutter mit der Kette herabgezogen wird. Dieser untere Theil des Instruments mit der Schraubenvorrichtung ist derselbe wie bei Maisonneuve's Constricteur, sodass auf dessen Abbildung (Fig. 86) verwiesen werden kann. Das Instrument ist mithin ein Ecraseur, wenn es mit einer Kette armirt

Fig. 84.

Fig. 84 A.

Fig. 84 B.

ist, und wird zum Constricteur, wenn man anstatt der Kette eine Drahtschlinge nimmt, welche an einem Haken der Schraube befestigt wird. Um in Höhlen zu operiren, kann man verschieden gekrümmte Ansätze am oberen Ende anschrauben und zur grösseren Festigkeit auf die Stelle einen massiven eisernen Ring schieben.

Welcher von diesen drei Ecraseuren, d. h. welcher Schnürapparat der beste ist, denn die Kette bleibt dieselbe, lässt sich schwer beantworten. Der eine Chirurg ist an dieses, der andere an jenes In-

strument gewöhnt, und Chassaignac selbst sagt, dass wenn das Princip festgestellt ist, die Mittel zur Ausführung wechseln können; er sei ausschliesslich bei seinem Ecraseur geblieben, weil dieser Alles leistete, was man verlangen konnte und die Erfolge gut waren. Ein Hauptunterschied in der Mechanik liegt darin, dass bei Mathieu, um mich kurz auszudrücken, die Kette durch Hin- und Herziehen auch schabend wirkt und ruckweise angezogen wird, während bei Lüer und Charrière die Spannung durch eine Schraube gleichmässig gesteigert wird. Praktisch scheint mir dieser Unterschied unwichtig, da bei Mathieu in Folge der nur 2 Mm. grossen Abstände der Zähne die Spannung sich sehr langsam steigert. Die Griffe sind bei allen drei Ecraseuren gleich handlich. Das Auseinandernehmen und Reinigen des Instruments ist bei Charrière am leichtesten, wo die Kette aussen liegt und bequem ein- und ausgehakt werden kann, ohne dass dadurch die Festigkeit verliert. Dagegen hat Charrière's Ecraseur den Nachtheil, dass die Querspalte am oberen Ende hinreichenden Raum gewährt, um Weichtheile in dieselbe hineinziehen zu lassen, wodurch sie etwas zerfetzt werden und nach Vollendung der Operation am Instrumente hängen bleiben. Das kommt bei Mathieu weniger leicht vor, weil die Stangen dicht in der Scheide und nahe an einander liegen. Doch ist ein Verziehen der Nachbartheile dem Ecrasement überhaupt eigen: so sind z. B. beim Abquetschen der Portio vaginalis des Uterus das Bauchfell, auch ein Theil der hinteren Blasenwand in die Kette hineingezerrt und perforirt worden (v. Langenbeck). Ich sah, dass bei Mathieu's Instrument gegen Ende eines Ecrasements des Penis die unten aus der Scheide vortretenden Stangen sich bogen; ich sah eine Kette reissen und zugleich die eiserne Stange von Charrière sich krumm biegen. In diesem Falle war fehlerhafter Weise zu viel Substanz umschnürt. Szymanowski begegnete es zweimal, dass bei Mathieu ein Sperrhaken abbrach, und Robert sah diesen Ecraseur bei der Operation eines Hämorrhoidalknotens zerbrechen, während unter den Händen von Marion Sims ein Ecraseur mit Schraubenvorrichtung zerbrach. Diese Unannehmlichkeiten fallen alle in die ersten Jahre des Ecrasements; da man später weniger davon hörte, so scheinen die Instrumente jetzt fester gearbeitet zu werden. Man sichert sich vor dem Zerbrechen, wenn man gleich beim Einkauf und später vor Beginn einer Operation den Ecraseur auf seine Festigkeit an einem Holzstabe prüft; besteht derselbe diese Probe, so wird man sich darauf verlassen und dem Instrument von Chassaignac treu bleiben können.

Fig. 85.

§. 106. Die Technik ist folgende. Die aseptisch gemachte (§. 45), eingeölte Kette wird sorgfältig um den Theil herumgeführt. Ob man sie sogleich als Schlinge hinüberzieht oder frei umlegt und dann erst einhängt, richtet sich nach dem Umfang der Geschwulst.

In Höhlen kann das Umlegen schwierig sein, sodass Mathieu dazu einen besonderen Kettenträger construirt hat. Hat die Geschwulst keinen Stiel, so muss ein solcher in der bei der Ligatur angegebenen Weise vorher erst künstlich gemacht werden, damit die Kette sicherer und fester anliegt. Auch ist es gerathen, in eine sehr derbe Cutis einen ringförmigen Schnitt zu machen und in diesen die Kette einzulegen, um einem Zerbrechen möglichst vorzubeugen. Eine Hauptregel ist, nie zu grosse Massen von Weichtheilen zu umschnüren und dem Ecraseur nicht zu viel Kraft zuzutrauen; sonst riskirt man, dass der eine oder andere Theil desselben bricht. Jede grosse Geschwulst muss daher mittelst Durchstossen einer Oehrnadel oder eines Trocarts und Nachziehen der Kette an einem Faden (wie bei der Ligatur) in zwei oder mehrere Portionen getheilt werden, welche man nach einander oder gleichzeitig mit zwei Ecraseuren abträgt. Ist die Kette um den Stiel der Geschwulst scharf angezogen und durch den Finger in ihrer Lage gesichert, dann beginnt die Abquetschung. Man nimmt das Instrument fest in die linke Hand, hält es unverrückt, ohne zu wackeln oder zu ziehen und ergreift mit der rechten den Querbalken, resp. Schlüssel oder Scheibe. Als zweite wichtigste Hauptregel gilt langsam zu operiren, damit Blutungen vermieden werden. Man macht alle 15 bis 30 Secunden und gegen Ende der Operation nur jede Minute eine einzige Hebelbewegung, oder eine einzige Schraubenumdrehung; ja bei sehr gefässreichen Geschwülsten pausire man lieber immer eine bis zwei Minuten lang. Wer rascher vorwärts will, kann sicher auf eine Blutung rechnen, wodurch der Hauptzweck der Operation verfehlt wird. Im Anfang lassen sich die Hebel- oder Schraubenbewegungen der verschiedenen Ecraseure mit Leichtigkeit ausführen; gegen Ende der Operation ist immer mehr Kraft nöthig, und die Umdrehungen der Schraube werden kleiner. War zugleich etwas Haut in die Scheide gezerrt, so bleiben kleine Fetzen an der Oeffnung hängen, welche abgeschnitten werden. Sowie die Kette ganz in die Scheide eintritt, ist die Geschwulst getrennt. Um beim etwaigen Zerreissen die Operation nicht unterbrechen zu müssen, was manche Unannehmlichkeiten hat, ist es gut eine zweite Kette zur Hand zu haben. Nie darf die Wunde mit einem Schwamm abgetupft oder sondirt werden, der Blutung wegen. Kommt ein Tropfen Blut, so hält man etwas Feuerschwamm an die blutende Stelle, bis derselbe festklebt.

§. 107. Die Wirkung des Ecrasements besteht in einer so festen Zusammenpressung der Weichtheile, dass, wenn ihre Verdichtung bis aufs Aeusserste gestiegen ist, sie vollständig getrennt werden. Das dauert je nach der Masse und Beschaffenheit der Gewebe verschieden lange, von wenigen Minuten bis zu einer Stunde und darüber; so währt das Ecrasement des Penis zwischen 15 und 20 Minuten lang. (Ich schob einmal während dieser Operation ein Thermometer zwischen Vorhaut und Eichel und sah die Temperatur binnen 18¾ Minuten um 4,4° Cels. fallen und zwar mit jeder Minute, in welcher die Schraube 5 oder 6mal ganz umgedreht wurde, ungefähr um 0,2°). Den grössesten Widerstand leistet die Haut, gradatim weniger das fibröse Gewebe, Sehnen, dann Muskeln, Gefässe, Drüsengewebe. Kleine und mittelgrosse Gefässe werden geschlossen, indem ihre beiden inneren Häute

zerreissen, sich umstülpen und die Oeffnung wie einen Pfropf schliessen. Dazu ist Zeit nöthig, sodass, je rascher man ecrasirt, je grösser ein Gefäss ist, um so sicherer eine Blutung zu erwarten steht. Mitunter sieht man die Arterie, z. B. eine Dorsalis penis, gegen die Oberfläche pulsiren, wie wenn sie unterbunden wäre. Entweder fliesst nach der Operation nicht ein einziger Tropfen Blut, oder nur wenige. Stark ist die primäre Blutung ausserordentlich selten, und ein Ausnahmefall wird es immer bleiben, wenn Foucher beim Abquetschen eines Theils der Zunge, trotzdem das Instrument nur jede Minute um Einen Zahn weiter gerückt wurde, eine so bedeutende Blutung erlebte, dass die Ligatur der Carotis ext. nöthig wurde. Die meisten Blutungen kommen auf Rechnung der ungeduldigen Operateure. Auch Nachblutungen bleiben entweder ganz aus, oder treten nach einigen Stunden in geringem Grade auf, sind dann aber leicht durch Kälte und Druck zu stillen. Von einer absoluten Sicherheit gegen Blutungen kann man daher nicht reden. Indem die Haut durch die Kette in concentrischer Richtung gegen die Wundfläche zusammengezogen wird, fällt die Quetschwunde des Ecraseurs immer kleiner aus, als bei einem Querschnitt mit dem Messer. Die Quetschung ist eine sehr circumscripte und beschränkt sich auf die nächste Umgebung der Wunde. Diese ist blass, trocken, glatt, ihr Gewebe wie verfilzt und durch Exsudation verklebt. Die Schmerzen sind nach der Operation, welche selbstverständlich in der Narcose gemacht werden muss, nicht gross; Fieber, nervöse Zufälle treten nicht ein. Die Wunden behalten ein gutes Ansehn und disponiren weniger als andere Quetschwunden zu Entzündungen und Eiterungen, was a priori nicht zu erwarten war. Sie heilen sehr gut, mitunter sogar ausserordentlich rasch unter dem Schorf, fast ohne Eiterung.

§. 108. Da die Kette keine Beugung auf die Fläche gestattet und nur in Einer Richtung gebogen werden kann, so griff man auf den Eisendraht zurück. Schon 1858 liess Baum in Göttingen für Operationen in Höhlen 5 bis 7 Eisendrähte von der Dicke mittlerer Claviersaiten spiralförmig zusammendrehen und befestigte sie mittelst ihrer beiden Oesen an dem Haken von Charrière's Ecraseur. Diese Drahtschlingen gestatteten in Folge ihrer Biegsamkeit jede beliebige Krümmung und liessen sich bei Geschwülsten am Uterus, Nasenrachenpolypen leichter umlegen; sie hatten aber auch den Nachtheil, dass sie beim Reissen eines einzelnen Drahtes rauh wurden, ja bei grosser Kraftentwicklung ganz durchrissen, worauf ich 1861 aufmerksam machte. Im Jahre 1860 beschrieb Maisonneuve, welchem das Ecrasement seines Collegen nicht gefiel, die Ligature extemporanée als eine neue Methode und erfand dazu seinen Constricteur (Fig. 86). Allein Alles, was er erfand, war nichts als Imitation. Der Constricteur war nichts Anderes als ein vergrössertes und starkes Graefe'sches Ligaturstäbchen, womit nur bewiesen wurde, dass man auch mit dieser Schraubenvorrichtung ecrasiren könne; es ist vorhin erwähnt, wie dieses Instrument sich zum Charrière'schen Ecraseur verhält. Anstatt der Kette einen Metalldraht zu wählen war von der Ligatur her längst bekannt. Nicht einmal das Wort Ligature extemporanée war originell, da bereits Lenoir dasselbe anstatt der Bezeichnung Ecrasement vorgeschlagen hatte. Neu war allerdings Maisonneuve's Vorschlag mit seinem

„Grand Constricteur" Arme und Beine zu amputiren! Nach vereinzelten Operationen dieser Art schien der Vorschlag begraben zu sein. Jetzt tauchen sie in Paris wieder auf, und Gaujot sucht das Ecrasement unter dem Namen „Broiement circulaire" mit einem etwas modificirten Constricteur, dessen Eisendraht einen Durchmesser von 6 bis 7 Mm. hat, bei Amputationen und Exarticulationen als Methode einzuführen (1878). Trotz alle dem, der Eisendraht hatte entschieden den Vorzug der Biegsamkeit vor der Kette voraus. Darauf hin wurden nun in jüngster Zeit für Operationen in Höhlen, namentlich für Nasen-

Fig. 86.

Fig. 87.

und Uteruspolypen, Abtragungen des Cervix uteri sog. Drahtecraseure construirt. Braxton Hicks benutzte eine Schlinge, welche aus zahlreichen, dünnen Drähten zusammengedreht war. Wie in der Göttinger Klinik, so riss auch dieses Drahtseil fast immer bei dicken Stielen fibröser Uteruspolypen, zwar nicht mit einem Mal, aber ein Draht platzte nach dem anderen, bis die ganze Schlinge durchrissen war. Diesen Drahtecraseur verbesserten Meier und Meltzer in London (Fig. 87). Sie nahmen als Schlinge einen soliden, nicht geglühten,

aber gut biegsamen Eisendraht, welcher durch eine enge Querspalte eines Metallstabes hindurchgezogen ist, über eine Rolle läuft und unten an einem Knopf befestigt ist. Der Knopf sitzt an einer mit Schraubenwindungen versehenen Stange, welche im Innern des Metallstabes liegt und am unteren Ende durch eine Flügelschraube angezogen wird. Dieser Draht durchschneidet 6mal zusammengelegtes Rehleder ohne zu zerreissen und besitzt dabei doch die Biegsamkeit, dass man ihm jede Winkelstellung geben kann. Die Schlinge wird durch den engen Querspalt ganz hindurchgezogen, sodass der Stiel der Geschwulst am Rande des Spaltes vollständig durchgequetscht wird. Der Drahtecraseur von Meier und Meltzer lässt sich in Höhlen leicht, schnell und sicher anlegen; wenn man die Schraube langsam dreht, sind weder während noch nach der Operation Blutungen zu befürchten, wie Hildebrandt bei zahlreichen Operationen von Uteruspolypen gesehen hat. Derselbe liess sich ein solches Instrument von sehr viel kleineren Dimensionen anfertigen, sodass weniger umfangreiche Erweiterungen der Uterushöhle nöthig waren. Andere Drahtecraseure construirten Kristeller und speciell zum Abquetschen des Stiels bei Ovariotomieen Péan, Cintrat. Dass ein einfacher Eisendraht bei grosser Kraftentwicklung leichter reissen kann als die Kette, wird man stets im Auge behalten müssen. So sah denn auch Spiegelberg zweimal bei Amputationen des Scheidentheils der Gebärmutter den Draht reissen; auch wird oft zur grösseren Sicherheit bei Ovariotomieen neben der Drahtschlinge noch eine Massenligatur von dickster Seide angelegt.

Chassaignac beschrieb seine Erfindung unter dem Namen Ecrasement linéaire ausführlich im Jahre 1856. Der Kampf um die Existenz der neuen Operationsmethode war nicht leicht. Man traute ihr anfangs nicht, dass sie die Blutung vermeiden könne; man fürchtete, dass die Quetschwunde eine bedeutende Reaction, starke Eiterung und schlechte Vernarbung im Gefolge habe. Diese Vorurtheile mussten überwunden werden. Sodann war zwei Jahre früher die Galvanokaustik zu ähnlichen Zwecken auf den Schauplatz getreten. Und schliesslich hatte der Erfinder seine Methode mit manchen Uebertreibungen (Seltenheit der Pyämie, Ecrasement zum Steinschnitt) in die Oeffentlichkeit gebracht. Das verstimmte die Chirurgen. Vielleicht liegt darin auch der Grund, wesshalb Stromeyer noch im Jahre 1864 sich hinreissen liess das Ecrasement für eine Methode zu erklären, die schon in Vergessenheit gerathe und bei der Amputation der Zunge und des Penis bereits wieder aufgegeben sei. Das Ecrasement ist eine werthvolle Bereicherung der Chirurgie und hat volles Bürgerrecht erlangt. Gereinigt von allen Uebertreibungen hat dasselbe die Ligatur sehr zurückgedrängt (s. Ligatur) und ist zur Entfernung von Körpertheilen und Geschwülsten, bei denen eine starke parenchymatöse Blutung zu befürchten, oder die Anwendung des Messers gefährlicher oder schwieriger ist, sehr beliebt geworden; ja es gilt z. B. bei der Amputatio penis wohl als die beste Methode.

Knochenzangen, Knochenscheeren.

§. 109. Von Knochenzangen kommen hier nur die schneidenden in Frage, da diejenigen zum Festhalten bereits im Capitel der Zangen

beschrieben sind. Die zum Trennen von Knochen bestimmten Zangen und Scheeren müssen sehr stark gearbeitet sein. Um eine grosse

Fig. 88.

Fig. 89.

Fig. 90.

Fig. 91.

Kraftentwickelung zu gestatten, sind bei beiden Instrumenten zunächst die vorderen Enden im Verhältniss zu den langen Griffen sehr kurz. Sodann haben die Griffe keine Ringe, sondern sind ovalförmig gebogen

und auf der Aussenseite gerifft, um mit der vollen Hand sicher gefasst und kräftig zusammengedrückt werden zu können. Zwischen ihnen liegt häufig eine Feder, welche sie aus einander hält, da das Oeffnen der Instrumente beim Mangel der Ringe etwas umständlich ist. Das Schloss ist das nämliche, wie bei anderen Zangen und Scheeren, liegt entweder in der Mitte oder excentrisch, besteht aus einer Schraube oder ist auseinanderzunehmen, wie obige Abbildungen zeigen. Der Hauptunterschied beider Instrumente besteht darin, dass bei Knochenzangen die Schneiden genau an einander treten, dagegen bei Knochenscheeren über einander weggleiten.

Unter den Knochenzangen ist diejenige von Liston die älteste (1821) und stärkste (Fig. 88). Die eine Fläche der vorderen Enden ist gerade, die andere leicht ausgehöhlt; ihre Schneiden sind der Festigkeit wegen nur von einer Seite her in eine schmale Kante zugeschliffen, die Spitzen abgestumpft. Man kann mit dieser Zange eine grosse Kraft ausüben: Phalangenknochen, selbst den Radius und einen Unterkiefer durchschneiden.

Eine andere kleinere Knochenzange ist die nach Nélaton's Angaben von Lüer angefertigte Hohlmeisselzange (Fig. 89). Die Fassenden gleichen zwei gebogenen Hohlmeisseln und stehen wie Nagezähne einander gegenüber. Zwischen den Griffen liegt eine Feder.

Eine dritte ist die Locheisenzange von Hoffmann (Fig. 90), wobei dem einen schmalen und gezahnten Ende ein Locheisen gegenübersteht.

Ausser diesen Zangen, welche am häufigsten gebraucht werden und ausreichen, giebt es noch einige ältere mit verschiedener Stellung der Fassenden. Dabei stehen die Schneiden entweder im rechten Winkel, oder parallel, oder schräg zur Längsachse des Instruments (nach Velpeau), um sie beim Operiren besser übersehen zu können. Man nennt diese Zangen auch „Splitterzangen“, da sie vorwiegend zum Abkneifen vorspringender Knochenspitzen bestimmt sind.

§. 110. Die Knochenscheeren sind den Baumscheeren ähnlich und unterscheiden sich von den gewöhnlichen Scheeren durch ihre in allen Theilen grössere Stärke und ihre geschweiften Griffe. Die grösseste derselben ist der Liston'schen Knochenzange nachgebildet, wird daher auch wohl Liston'sche Knochenscheere genannt (Fig. 91). Ihre vorderen Blätter sind gerade, werden nach vorne dünner und haben entweder beide eine stumpfe Spitze, oder das eine Blatt ist spitz, das andere abgerundet. Die Schneiden sind nur wenig scharf, üben aber durch den starken Druck, mit welchem sie einander genähert werden, eine grosse Kraft aus. Da, wie bei Scheeren überhaupt, ein fester Theil, welcher durchschnitten werden soll, zwischen den Schneiden leicht vorgeschoben wird oder die Scheere selbst zurückgleitet, so hat man bei Knochenscheeren die eine Schneide wohl gezahnt, natürlich auf Kosten ihrer Schärfe. Die kleinste Knochenscheere ist einer gewöhnlichen starken Scheere ähnlich; bei anderen sind beide vorderen Blätter gebogen, was ihre Einführung hinter den Knochen erleichtert. Besondere Mechanismen am Schloss (Zeis, Blasius nach Art der amerikanischen Baumscheere) sind entbehrlich. — Den Knochenscheeren

ähnlich sind diejenigen, welche zum Aufschneiden von Gyps- und Pappverbänden gebraucht werden und der Verbandlehre anheimfallen.

Man nimmt die Zangen und Scheeren in die volle Hand und drückt sie, indem man das Instrument hauptsächlich mit der Spitze wirken lässt, kräftig zusammen; nöthigenfalls wird die andere Hand zu Hülfe genommen. Dabei wird die Scheere allmählig weiter vorgeschoben. Wo zwischen den Griffen keine Feder liegt, welche beim Nachlass des Druckes das Instrument von selbst öffnet, wird der Zeigefinger zwischen dieselben geschoben, um durch Druck auf den einen Griff das Instrument wieder zu öffnen.

Die Knochenscheeren dienen nur dazu, um dünne platte Knochen (Scapula, Rippen, Wände von Knochencysten) zu durchschneiden. Ausgedehnter ist der Gebrauch der Knochenzangen, welche ausser zu jenem Zweck auch zum Durchschneiden von spongiösen Knochen geringeren Umfangs (z. B. Theile des Oberkiefers, Mittelhand- und Mittelfussknochen) benutzt werden; zumal auch bei Knochen, welche durch Caries, Osteoporose erweicht und verdünnt sind, sowie bei Kindern. Sodann zum Abkneifen vorstehender Ränder von Knochen und Sägeflächen. In England ist die Liston'sche Knochenzange bei Resectionen sehr beliebt. Die Lüer'sche Hohlmeisselzange ist dazu bestimmt oberflächlich erkrankte Knochentheile, cariöse Stellen auszuschneiden und eine Knochenöffnung zu erweitern; man kann dazu auch Hohlmeissel gebrauchen. Die Locheisenzange von Hoffmann findet ihre Verwendung, wenn die äussere Oeffnung nur so gross ist, dass der schmale Arm unter den Knochenrand geschoben werden kann (z. B. bei Schädelbrüchen). Obwohl sich damit immer nur kleine Knochenstücke abbeissen lassen, kann man doch eine Oeffnung rasch nach jeder Richtung hin erweitern. Für dicke und compacte Knochen, welche bei Anwendung der Knochenzangen und Scheeren leicht splittern, verdienen Sägen und Meissel den Vorzug.

Meissel und Hammer.

§. 111. Meissel und Hammer haben die Chirurgen zur Trennung von Knochensubstanz aus den Werkstätten der Bildhauer und Handwerker geholt, aber mit den Modificationen, welche sie daran vornahmen, im Ganzen nicht viel Glück gehabt. Ein Sortiment Meissel, welche in jedem Eisenladen für technische Zwecke vorräthig mit einem hölzernen Handgriff versehen werden, dazu ein tüchtiger Holzklöppel, wie ihn der Bildhauer gebraucht, genügen auch den meisten Bedürfnissen des Chirurgen.

Der Meissel ist ein einfacher, viereckiger oder rundlicher Stahlstab, welcher ohne oder besser mit Handgriff in eine scharfe Schneide endet, die entweder flach oder hohlgeschliffen ist (Hohlmeissel). Bei den flachen Meisseln ist die Schneide keilförmig (Fig. 92), oder zweckmässiger einseitig zugeschärft (Fig. 93), wie sie auch die Tischler und Drechsler gebrauchen. Die Hohlmeissel (Fig. 94) sind mehr oder weniger stark ausgehöhlt und am Ende meistens halbkreisförmig, auch wohl von Vförmiger Gestalt. Beide Arten der Meissel kommen in verschiedenen Grössen zur Anwendung. — Die Schneide ist vielfach

modificirt. Linhart liess sie wie bei dem Meissel der Büchsenschäfter schräg abschneiden und an der der scharfen Ecke entsprechenden Seite einen dicken Vorsprung anbringen, auf welchen der Hammer aufschlägt. Um eine Einklemmung möglichst zu vermeiden, verwendet Billroth zur Osteotomie Meissel, deren grösseste Breite nicht von der Schneide, sondern über derselben dadurch gebildet wird, dass die

Fig. 92.

Fig. 93.

Fig. 94.

Fig. 95.

Fig. 96.

Fig. 97.

schneidenden Ecken schräg abgefeilt und ebenfalls in schneidende Kanten umgewandelt sind; eine Handhabe erleichtert das Herausziehen (Fig. 95). Neuerdings sind diese Meissel und der Handgriff aus einem Stück angefertigt. Andere Formen, wie die älteren schräg zugeschliffenen von Wattmann, sowie die grabstichelförmigen und die nach beiden Seiten hin schneidenden Hohlmeissel von Szymanowski haben sich nicht recht einbürgern können. — Der Handgriff am Meissel ist gewöhnlich ein dicker Holzstiel, oder ein kugelförmiger Knopf, welche beide dem Hammer eine hinreichende Oberfläche bieten und ohne Benutzung desselben bequem in die Hohlhand angestemmt werden können.

Heutzutage benutzt man zum Eintreiben des Meissels einen grossen Holzhammer (Fig. 96), welcher stärkere Erschütterungen und Splitterungen leichter vermeiden lässt, als der kleine Hammer aus Blei oder Eisen, mit dem sich obendrein die Chirurgen, zumal sie früher die Meissel ohne Handgriff gebrauchten, oft genug auf die Finger geklopft haben werden.

§. 112. Der Meissel wird mit der linken Hand auf den Knochen, welcher fixirt sein muss, gesetzt, wobei die schräge Fläche der Schneide, resp. die Höhlung dem zu entfernenden Theile zugewandt ist. Ob derselbe schräg oder senkrecht zur Knochenachse aufgesetzt wird, richtet sich nach den verschiedenen Zwecken. Schräg, wenn man schmale Spalten erweitern oder dünne Knochenlagen abtragen, Knochenstücke ausbrechen will (bei Sequestrotomieen); senkrecht, wenn ein Knochen gebrochen werden soll (bei subcutanen Osteotomieen). Bei sehr festen Knochen wird der gerade Meissel anfangs nur mit einer Ecke und nicht mit der vollen Schneide angesetzt, wobei er leichter eindringt, mehr schneidet als drückt und weniger erschüttert. Die von der rechten Hand geführten Hammerschläge müssen mitunter ziemlich kräftig, meistens aber mit mässiger Kraft, klein und kurz, und in wichtigen Gegenden (Schädel) sehr vorsichtig gemacht werden. Der in einen dicken Knochen eingetriebene Meissel kann so eingeklemmt sein, dass die Händekraft kaum ausreicht ihn wieder herauszuziehen; man muss ihn dann durch Hin- und Herschieben und Hammerschläge lockern. — In jüngster Zeit hat Roser ein „dreihändiges Meisseln“ empfohlen, wobei der Operateur den langen, mit einem kugelförmigen Handgriff versehenen Meissel selbst hält und leitet, während der Assistent das Schlagen mit dem Hammer besorgt. Wenn der Operateur selbst klopft, soll die Aufmerksamkeit seines Auges getheilt sein, woraus eine Unsicherheit entsteht. Roser rühmt diesem Verfahren die Vortheile der Präcision, Raschheit und Sicherheit nach und hält es besonders werthvoll für Fälle, wo man blind in der Tiefe nur unter der Controle des Fingers operiren muss. Auch glaubt er, dass mit demselben das Gebiet des Meissels sich noch erweitern wird, manche Gelenkresectionen (Fuss-, Hüftgelenk) dadurch erleichtert und vereinfacht werden.

Der Meissel, schon im Alterthum zur Trennung des verknöcherten Callus bei schlecht geheilten Fracturen empfohlen (Paul v. Aegina), konnte sich erst seit Einführung der Chloroformnarcose Bahn brechen; vorher musste es barbarisch erscheinen an einem Knochen zu meisseln und zu hämmern. Aber selbst noch vor 20 Jahren wurde der Meissel nur sehr selten angewandt, weil man sich vor dem leichten Springen der Knochen scheute. Seitdem diese Furcht sich als übertrieben herausstellte, hat auch der Meissel, mit welchem man das Knochengewebe ebenso einfach trennen kann wie die Weichtheile mit dem Messer, allmählig eine immer grössere Verwendung gefunden. Er tritt jetzt in scharfe Concurrenz mit den Trephinen und Stichsägen; es können, wie Billroth meint, die von v. Langenbeck so zu sagen für die Stichsäge erfundenen Operationen (subcutane Osteotomieen, osteoplastische Resectionen des Oberkiefers) viel rascher und ebenso zweckmässig mit Meisseln ausgeführt werden. Man kann dieselben rascher und freier handhaben als Sägen, sie in der Tiefe gebrauchen, wo man mit Sägen gar nicht ankommen kann, mit ihnen Oeffnungen jedweder Grösse und Gestalt anlegen und sehr schräg in den Knochen eindringen. Im Uebrigen sprechen Uebung und Gewohnheit der Chirurgen häufig das letzte Wort: der Eine ist geschickter mit Meissel und Hammer, der Andere mit einer Säge, ein Dritter mit der Kugelfeile. Die Erschütterung des Knochens, welche ehemals sehr gefürchtet

wurde, hat beim vorsichtigen Gebrauch eines scharfen Meissels keinen schädlichen Einfluss und ruft weder Entzündung noch Eiterung hervor; auch secundäre Necrosen an den blosgelegten Knochenflächen, welche nach dem Sägen oft eintreten, kommen fast nie zu Stande. Ebenso kann das Springen der Knochen vermieden werden. Die Wunde, welche der Meissel im gesunden Knochengewebe macht, gleicht einer reinen Schnittwunde mit dem Messer und heilt trotz der Quetschung durch die Seitenflächen des Instruments wie jene durch pr. int. Der Meissel ist bei manchen Resectionen, Sequestrotomieen, subcutanen Osteotomieen u. s. w. ausserordentlich beliebt geworden. Ohne Hammer kann man ihn auch in weichem Knochengewebe benutzen, dasselbe gleichsam ausgraben; ferner als Schabeisen, um in der Tiefe Weichtheile vom Knochen abzulösen. Ein Abhebeln unvollständig gelöster Knochentheile mit dem scharfen Meissel ist nicht rathsam, weil derselbe dabei leicht zerbrechen kann.

Dem Meissel schliesst sich das Knochenmesser (Knorpelmesser, Fig. 97) an. Es ist ein Scalpell, dessen Klinge kurz und sehr stark ist; das hintere Ende geht mitunter durch das Heft hindurch, überragt es etwas und dient als Schabeisen. Dieselbe kurze und starke Klinge hat das Resectionsmesser von Esmarch. Mit dem im Ganzen selten gebrauchten Knochenmesser lassen sich weiche spongiöse Knochen durch- und ausschneiden, und bei Resectionen die fibrösen Gelenkcapseln und Verstärkungsbänder durchschneiden.

Knochenbohrer.

§. 113. Die Knochenbohrer, welche der Chirurg gebraucht, sind den Bohrern der Tischler sehr ähnlich; sie bestehen aus einem Bohrstabe und einem Handgriff.

Der stählerne Bohrstab ist verschieden dick (1 bis 4 Mm.), je nachdem man weitere oder engere Oeffnungen anlegen will; entweder von zwei Seiten abgeflacht und zu einer Spitze zugeschärft (Fig. 98) oder hohlmeisselförmig (Fig. 99), aber nie schraubenförmig wie beim Flitzbohrer der Tischler. Die Bohrstäbe werden in Handgriffe befestigt, durch welche sie in drehende Bewegung versetzt kleine Knochenpartikelchen abschaben und eine runde Oeffnung entstehen lassen. Je nach dem verschiedenen Bewegungsmechanismus unterscheidet man mehrere Arten von Bohrern.

1) Der Drillbohrer (Fig. 98) ist eine gerade Eisenstange mit spiralförmigen Windungen, auf welchen ein breiter hölzerner Ring leicht hin und hergeschoben werden kann; oben auf der Stange sitzt ein kugelförmiger Knopf. Indem man mit der linken Hand den Knopf umgreift und mit der rechten den Ring auf der Stange abwechselnd rasch vor- und zurückschiebt, wird der Bohrstab mehrmals um die Längsachse vorwärts und dann wieder rückwärts gedreht, wobei seine Spitze in den Knochen eindringt. Man kann jenen Ring auch mittelst eines daran befestigten beweglichen Handgriffs auf- und abbewegen.

2) Der Bogenbohrer (Fig. 99). Dabei wird der Bohrstab in einen Trepanbogen befestigt, sodass das Instrument den von den Tischlern gebrauchten Kurbelbohrern vollkommen gleicht. Die Hand-

habung des Trepanbogens, wodurch der Bohrstab fortwährend im Kreise bewegt wird, ist später bei den Sägen angegeben. Diesen Bohrer mit einer hohlmeisselförmigen, 2''' breiten Spitze benutzt v. Langenbeck bei der von ihm eingeführten subcutanen Osteotomie (1854).

Fig. 98.

Fig. 99.

Fig. 100.

Fig. 101.

3) Der Knochenbohrer von Brainard (bone perforator, Fig. 100 modificirt). Beide schneidende Flächen laufen schief gegen einander und vereinigen sich in eine Spitze, hinter welcher ein kleines Loch liegen kann. Der Handgriff ist meistens kolbenförmig. Dieser Bohrer wird durch blosse Pro- und Supinationsbewegungen der Hand abwechselnd hin- und hergedreht; doch darf der Knochen nicht zu fest sein, wenn der Perforator ihn mit Leichtigkeit durchdringen soll. Brainard gab denselben für seine Perforationsmethode zur Behandlung der Pseudarthrosen an.

4) Der Perforativtrepan (Fig. 101) gleicht einer spitzen, vierseitigen aber ungleichkantigen Pyramide, welche durch drehende Bewegungen trichterförmig vordringt, kleine Oeffnungen also vergrössern kann. Derselbe wird in einen geraden oder querliegenden Griff, oder in einen Trepanbogen befestigt. Speciell zum Vorbohren eines Lochs für die Pyramide der Trepankrone angegeben kann der Perforativtrepan auch durch einen anderen Bohrer ersetzt werden.

Am gebräuchlichsten, weil am bequemsten zu handhaben sind Brainard's Knochenbohrer und der Drillbohrer. Der verringerte Widerstand zeigt an, dass der Knochen durchbohrt ist.

Das An- oder Durchbohren des Knochens entspricht der Punction an den Weichtheilen und findet statt: 1) um Flüssigkeiten aus Knochenabscessen und Knochencysten zu entleeren; 2) um bei der subcutanen Osteotomie einen Canal zu bohren, in welchen eine Stichsäge eingeführt wird und den Knochen durchsägt; 3) um bei Pseudarthrosen Elfenbeinstifte oder Stahlschrauben in die Bruchenden einzubohren; 4) um bei der Knochennaht einen Silber- oder Platindraht, starke Catgutfäden durch die Oeffnungen zu führen.

Schabeisen.

Fig. 102.

Fig. 103.

Fig. 104.

§. 114. Das Schabeisen oder Raspatorium ist eine gerade oder hakenförmig gebogene Stahlplatte, welche am vorderen Ende zu einem scharfen, aber nicht schneidenden Rande schräg abgeschliffen und mit einem Handgriff versehen ist. Hakenförmig wurde es von v. Langenbeck für die Uranoplastik angegeben (Fig. 102). Bei Ollier's geradem Raspatorium (détache-tendon, Fig. 103, A B C) ist hinter dem vorderen Rande die obere Fläche gerifft, um den Zeigefinger fest aufstützen zu können. — Die älteren Schabeisen sind kleine, vier- oder fünfeckige, scharfkantige Stahlplatten (Fig. 104), welche rechtwinkelig auf einem Metallstiel mit Handgriff sitzen. Hierher gehört auch der Exfoliativtrepan, welcher durch Drehung schabend wirkt, heutzutage aber kaum noch gebraucht wird.

Das Schabeisen wurde früher sehr selten angewandt, hauptsächlich um bei der Trepanation des Schädels das Periost abzuschaben. Nur die Zahnärzte benutzten es von jeher, um den Weinstein von den Zähnen zu entfernen. Dagegen macht die moderne Chirurgie vom Schabeisen einen sehr ausgedehnten Gebrauch zur Ablösung und Erhaltung des Periosts, seitdem man die Fähigkeit des abgelösten Periosts

neuen Knochen zu bilden, therapeutisch kennen gelernt hat. Das Schabeisen, dessen technische Anwendung bei den Hebeln nachzusehen ist, wird u. A. bei subperiostalen Resectionen benutzt, um die Beinhaut in Verbindung mit den übrigen Weichtheilen vom Knochen abzuschieben, obschon v. Langenbeck dabei in neuerer Zeit das Raspatorium ganz bei Seite gelegt hat und durch feine glatte Elevatorien ersetzt. Desgleichen bei Amputationen, wo das Periost zur Entblössung des Knochens nach oben geschoben wird, bevor man denselben absägt. Ferner bei Necrotomieen, oberflächlicher Caries, Uranoplastik, oder um nach der Exstirpation von Neubildungen verdächtige Stellen am Knochen zu entfernen.

Hebel.

Fig. 105. Fig. 106. Fig. 107. Fig. 108.

§. 115. Hebel oder Elevatorien dienen zum Ablösen des Periosts (siehe Schabeisen), oder um festsitzende Knochenstücke herauszuhebeln (Knochenhebel).

Zu jenem Zweck benutzt man starke, glatt polirte Stahlplatten mit feinen, jedoch nicht schneidenden Rändern. Sie sind am vorderen Ende bald schmaler (Fig. 107 b) oder breiter (Fig. 105), gerade, leichtgebogen oder hakenförmig gekrümmt, und werden an einem dicken Stiel in der vollen Hand gehalten. Diese verschiedenen Formen gab v. Langenbeck für die Uranoplastik an; sie passen indess auch für andere Operationen, wobei die leichtgebogene breite Form die gebräuchlichste ist. Hebelartig wirkt ferner der Gaisfuss (Fig. 106), welchen v. Langenbeck ebenfalls zur Periostablösung anfertigen liess. Derselbe ist um ein Drittel grösser und breiter als der bei Zahnoperationen angewandte, eben, glatt und fast schneidend; die vordere Fläche convex, die hintere gerade, der Stiel gerade oder leicht gekrümmt.

Zur Ablösung des Periosts wird dasselbe mit einem starken Messer durchschnitten und von der Wunde aus das mit voller Faust gefasste Schabeisen so gegen den Knochen gesetzt, dass die scharfe Kante gegen das Periost gerichtet ist, und nun mit einiger Gewalt zwischen Periost und Knochen eingeschoben. Ist letzterer etwa 1 Ctm. weit entblösst, dann führt man, wo das Periost möglichst geschont werden soll, zwischen beide Theile den Hebel ein und drängt mit mässiger Kraft durch wiederholte Hebelbewegungen das Periost allmählig weiter ab. An Stellen, wo es fester anhaftet, nimmt man wieder das Schabeisen, welches überhaupt genügt, wo das Periost nicht geschont zu werden braucht. Krankhaft verdicktes Periost lässt sich ohne viel Mühe ablösen, sodass z. B. bei secundären Resectionen die Lösung ungleich leichter ist als bei primären, wo sie mitunter zumal bei jungen Leuten fast unmöglich wird. Statt des Schabeisens kann man sich auch eines Meissels oder eines starken Scalpells bedienen, obschon letzteres nie so kräftig geführt werden kann; statt des Hebels lässt sich gelegentlich ein flacher Scalpellstiel benutzen.

Der Knochenhebel ist ein starker, mitunter leicht Sförmig gekrümmter Eisenstab, dessen vorderes gerifftes Ende breit oder spitz ausläuft. Ich gebrauche einen am Ende leicht gebogenen, oben an der Innenfläche gerifften Knochenhebel (Fig. 107a), mit welchem man eine grosse Kraft ausüben kann. Dass sich auch eine Branche der Sequesterzange von v. Bruns als Elevatorium benutzen lässt, ist früher schon erwähnt. Weniger bequem ist ein winkelförmiger Hebel, welcher in einem Charniere zusammenzuklappen ist (Fig. 108). Als Hypomochlion werden entweder der von Weichtheilen entblösste Knochen, oder die durch Unterlegen von Compressen vor Druck geschützten Weichtheile benutzt. Der Knochenhebel wird besonders bei Necrotomieen gebraucht, um einen festsitzenden Sequester aus seiner Höhle loszuhebeln oder denselben sowie eine dünne Sequestercapsel zu zerbrechen; ferner zum Aufheben niedergedrückter Fragmente von Schädelfracturen u. s. w.

Löffel.

§. 116. Unter den Löffeln, welche wir zu allgemeinen chirurgischen Zwecken gebrauchen, ist am bekanntesten

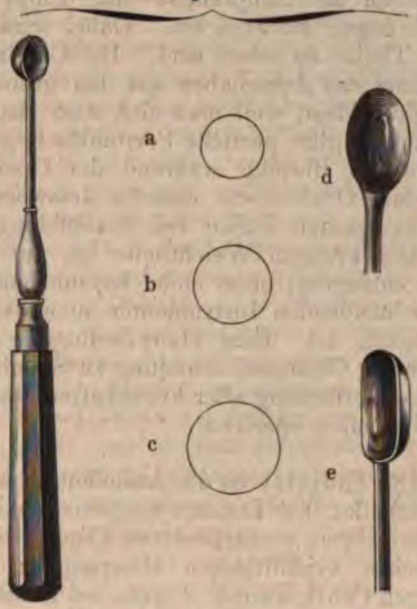
1) Der Ohrlöffel (Fig. 109). Ein plattes Stäbchen von Stahl oder Neusilber trägt an dem einen Ende einen (Daviel'schen) Löffel, an dem anderen eine schmale, leicht gebogene Platte mit kleinen Zähnen an der concaven Seite. Der Ohrlöffel wird vom Laien vielfach zur Beseitigung des Ohrenschmalzes benutzt, kann ausserdem zur Entfernung kleiner fremder Körper aus engen Canälen (Nase, Gehörgang, vorderer Theil der Harnröhre) gebraucht werden.

2) Scharfe Löffel. Sie dienen zur Auslöffelung d. h. zum Abschaben, Abkratzen, Herausgraben kranker Knochentheile oder Weichtheile. Sie sind rund oder oval und haben scharf schneidende Ränder. Der Löffel nach v. Bruns (Fig. 110) ist eine hohle Halbkugel und wird in drei verschiedenen Grössen mit einem Querdurchmesser von 7, 9 und 12 Mm. angefertigt (a, b, c). Simon benutzte ovaläre Löffel (d) in fünf verschiedenen Grössen von der einer halben

Erbse bis zu der eines halben Taubeneis. Von den beiden in Volkmann's Klinik zur Anwendung kommenden Löffeln hat der runde nach v. Bruns einen Querdurchmesser von 10 Mm., eine Tiefe von 5 Mm.; der ovale (e) ist 16 Mm. lang, 6 Mm. breit, 5 Mm. tief, und

Fig. 109.

Fig. 110.



eignet sich mehr für schmale Wundcanäle, enge Fisteln. Sämmtliche Löffel sind an einem geraden, oder leicht Sförmig gebogenen Metallstiel mit hölzernem Handgriff befestigt.

§. 117. Die Technik der Auslöffelung ist folgende. Will man erweichte und zerfallene Knochentheile ausgraben, wie es Sédillot als Evidement des os beschrieb, so wird der Knochen durch einen Einschnitt blosgelegt, das Periost erhalten, und die cariösen Massen werden Schicht für Schicht mit dem scharfen Löffel entfernt. Dabei ist es oft nöthig tief in den Knochen einzudringen, ihn mehr oder weniger auszuhöhlen, bis man auf gesunde Knochensubstanz kommt. Mitunter muss die ganze erweichte Diploe ausgeräumt werden, sodass nur eine äusserst dünne Rindenschicht unter dem Periost stehen bleibt. Bei centraler Caries eines Gelenkkopfs oder der Diaphyse eines langen Röhrenknochens müssen wie bei Necrotomieen die Knochenfisteln vorher erst erweitert werden, um mit dem scharfen Löffel ins Innere eindringen zu können. Für das Ausräumen cariöser Höhlen ist der Bruns'sche Löffel am geeignetsten. — An den Weichtheilen handelt es sich darum schlaffe, erweichte, bröckelige Gewebsmassen von den gesunden Theilen abzukratzen und auszuschaben. Für gewöhnliche Zwecke ist es bequemer, wenn die Ränder des Löffels nicht allzu scharf sind, obwohl man auch mit sehr scharfen Rändern, sobald man nur schabt und keine übermässige Gewalt anwendet, kaum die gesunden Theile

verletzt, während durch drehende und reissende Bewegungen allerdings auch festere Theile, gesunde Schleimhaut getrennt werden können (Schede). Für die Auslöffelung von Geschwülsten sind dagegen möglichst scharfe Löffel erwünscht. Je nach der Grösse der Geschwulst und Weite der Höhle wählt man verschiedene Löffel, entfernt mit den grösseren die Hauptmasse und dringt mit den kleineren in die tiefen und engen Buchten ein. Dabei wird die Auslöffelung sicherer, wenn die Theile zu sehen sind. Bei Carcinomen des Uterus und der Scheide muss das Ausschaben aus den gesunden Geweben mit einiger Vorsicht geschehen, weil man sich dem Bauchfell nähert. Simon sah einmal eine 14tägige partielle Peritonitis folgen; auch kann dabei unter Umständen die Blutung während der Operation eine so bedeutende werden, dass Olshausen dieselbe desswegen aufgeben musste. Man kann in geeigneten Fällen bei Auslöffelungen an der Oberfläche des Körpers alle kranken Weichtheile bis auf den letzten Rest auf das Sauberste entfernen, ohne mehr fortzunehmen als durchaus nöthig ist, was mit schneidenden Instrumenten niemals, und mit Aetzmitteln nur selten möglich ist. Eine Hauptbedingung zur Heilung, welche auf dem Wege der Granulationsbildung zu Stande kommt, ist eine möglichst vollständige Entfernung aller krankhaften Massen, mag man an Knochen oder Weichtheilen operiren.

§. 118. Indicirt ist die Auslöffelung bei folgenden Erkrankungen der Weichtheile: bei Lupus, scrophulösen Hautgeschwüren, manchen Drüsengeschwüren, periarticulären Fisteln im Gefolge des Tumor albus, oberflächlichen syphilitischen Ulcerationen mit starken Granulationswucherungen (Volkmann). Ferner bei breitbasigen, weichen, sarcomatösen und carcinomatösen Geschwülsten aus Körperhöhlen, wie Simon zuerst empfohlen hat. Er operirte Carcinome der Vaginalportion, des Uterus, der hinteren Schlundwand und fand, dass der scharfe Löffel sich noch für Fälle eignete, wo eine totale Exstirpation mit schneidenden Werkzeugen oder dem Glühdraht nicht mehr möglich war. Dabei ergab sich als ein Hauptvorzug der Auslöffelung die Gründlichkeit der Entfernung bei äusserst geringer Gefahr für die Nachbarschaft. Blutungen waren geringer als bei schneidenden Instrumenten, Nachblutungen fehlten, die Reaction meist unbedeutend, sodass die Frauen meist schon nach zwei Tagen das Bett verliessen. Das Auslöffeln am Uterus und Scheide war so schmerzlos, dass Chloroform kaum nöthig erschien. Im Uebrigen brachten diese partiellen Entfernungen der Carcinome durch Auslöffelung eine grosse palliative Hülfe, und Recidive schienen erst später einzutreten. Profuse Blutungen und starke Jauchungen wurden durch wiederholtes Auskratzen unterdrückt und dadurch den Kranken eine erträglichere Existenz eine Zeit lang gewährt. Ebenso lassen sich mittelst der Auslöffelung Stenosen beim Carcinom und Sarcom am Mastdarm und der hinteren Rachenwand beseitigen. — Unter den Knochenkrankheiten ist die Auslöffelung nach Sédillot besonders indicirt bei der nicht ulcerösen Ostitis und Osteomyelitis, mag es dabei zur Bildung eines Sequesters gekommen sein oder nicht. Vor Allem bei Caries der spongiösen Tarsal- und Carpalknochen der Kinder, wobei die Auslöffelung sehr schöne Erfolge aufzuweisen hat, zumal seit der Zeit, wo unmittelbar hinterher ein fester Verband an-

gelegt wurde, während ohne denselben leicht Deformitäten entstanden. Ferner bei Caries des Proc. mastoideus, fungöser Caries der Gelenkenden. Dabei kann man mitunter durch das Evidement die Amputation und Resection ganz vermeiden, oder es braucht die Resection in Verbindung mit dem Evidement nicht so weit ausgedehnt zu werden. Auch alte Knochenfisteln nach Necrotomieen, complicirten Fracturen, Schussfracturen, sowie syphilitische Knochenaffectionen, scrophulöse und syphilitische Ozaena eignen sich zur Auslöffelung.

Obwohl die Geschichte des Abschabens und Ausgrabens cariös erweichter und zerfallener Knochentheile mit scharfrandigen löffel- oder hohlmeisselförmigen Instrumenten bis auf Celsus zurückreicht, so ist es doch das Verdienst von Sédillot die Auslöffelung bei Knochenkrankheiten weiter ausgebildet und zur Methode erhoben zu haben (1860). Allerdings hatte schon vor ihm v. Bruns zu demselben Zwecke sich seines scharfen Löffels bedient. Erst in neuerer Zeit ist die Auslöffelung auf Erkrankungen der Weichtheile ausgedehnt, nachdem Recamier bereits eine Cürette zum Abschaben kleiner gutartiger Granulationen aus der Cervicalhöhle des Uterus erfunden hatte. Volkmann und Simon sind es, welche diese Behandlung, jener bei Lupus (1870), dieser zur Entfernung maligner Geschwülste aus Körperhöhlen (1872) zuerst als Methode einführten. Volkmann brachte dann die Auslöffelung in einer grossen Reihe der vorhin genannten ulcerösen Processe zur Entfernung weicher wuchernder Gewebsmassen mit bestem Erfolge zur Anwendung, worüber Schede berichtet hat.

Feilen.

§. 119. Feilen kommen heutzutage nur sehr selten in Anwendung. Höchstens noch die Kugelfeile von Marshall (Kugeltrephine, Osteotribe, Fig. 111), welche eine kleine Kugel von hartem Stahl mit feiner Spitze und scharfen spiralförmig laufenden Vorsprüngen darstellt und unbeweglich auf einem queren Handgriff sitzt. Durch drehende Bewegungen dringt man leicht, zumal bei dünner Corticalschicht in den Knochen, dagegen nur langsam und mit grosser Kraftanstrengung in compacte Knochensubstanz. Man kann die Kugelfeile benutzen bei Sequestrotomieen zum Bohren eines runden Lochs in der Cloake (Hueter), ferner zur Erweiterung der Oeffnung einer Knochenhöhle, aus welcher ein Projectil entfernt werden soll, auch zur Ausräumung erweichter Knochenpartieen aus der Markhöhle (Esmarch), obwohl zu letzterem Zweck die scharfen Löffel wohl bequemer zu handhaben sind. Früher wurden Feilen auch zum Abschaben missfarbiger Flecken

Fig. 111.

und Abrunden der durchsägten Knochen benutzt, was jedoch viel leichter mit Knochenzangen und dem Schabeisen geschieht. Die Zahnärzte bedienen sich der Feilen zum Entfernen vorspringender Knochenkanten.

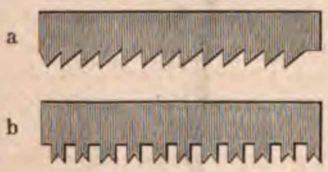
Sägen.

§. 120. Die Säge ist von den zum Trennen der Knochen benutzten Instrumenten das am häufigsten in Gebrauch gezogene. Sie besteht aus einem Griff, Bogen und Sägeblatt, welches mit Zähnen besetzt ist. Diese einzelnen Theile sind von jeher ein beliebtes Object für Erfindungen gewesen; die zahlreichen Modificationen bilden eine wahre Musterkarte. Dazu nur Ein Beispiel. Bekanntlich haben die kleinen Sägezähne eine dreieckige Gestalt. Fast alle Dreiecke aber, welche die Mathematik kennt, finden sich hier wieder: gleichschenkelige und ungleichseitige, spitzwinkelige und stumpfwinkelige, rechtwinkelige in mehrfacher Gestalt. Dem entsprechend müssten nun auch die Erfinder die Wirkungen dieser verschiedenen Sägezähne genau unterscheiden können; allein dabei fällt die Antwort so ungenügend aus, dass ich einer genauen Beschreibung der Katheten und Hypothenusen kein praktisches Interesse abgewinnen kann. Wenn wir auch wissen, dass je härter ein Knochen ist, um so kleiner die Zähne sein müssen, weil sie sich länger scharf erhalten und man weniger Kraft gebraucht, so denkt doch kein Chirurg daran für feste und weiche, dicke und dünne Knochen jedesmal ein anderes Sägeblatt mit verschiedener Zahnstellung zu nehmen; schon aus dem einfachen Grunde, weil er eine solche Auswahl nicht besitzt.

Indem beim Sägen die Zähne über den Knochen hin und hergezogen werden, schaben und reissen sie kleine Partikelchen ab; dadurch entsteht ein Substanzverlust und eine Furche, welche so breit ist als die Zähne. Auseinandergedrängt kann dadurch der harte Knochen nicht werden, wie die Weichtheile beim Eindringen des Messers. Die Säge wirkt also hauptsächlich durch Zug, mit sehr geringem Druck.

Eine gute Säge muss sicher, rasch und gleichmässig arbeiten. Dazu ist vom Sägeblatt im Allgemeinen folgendes zu verlangen. Die Zähne müssen scharf sein und sämmtlich eine gleiche Höhe haben, dürfen nicht zu lang und dabei nicht zu schmal sein, weil sie sonst leicht abbrechen: nicht unter 1 Mm. und nicht über 3 Mm. hoch. Je kleiner sie sind, um so leichter füllen sich die Lücken zwischen ihnen mit Knochenspänen, wodurch der verschmierte Sägerand an Schärfe verliert und erst wieder gereinigt werden muss.

Fig. 112.



Die gewöhnlichste und sehr brauchbare Form der Zähne ist die eines ungleichseitigen, spitzwinkeligen Dreiecks (Fig. 112 a), wobei die Säge beim Vorwärtsschieben schneidet. v. Bruns hält die Form rechtwinkeliger Doppelzähne (Fig. 112 b) für die zweckmässigste, weil sie beim Vor- und Zurückziehen den Knochen gleich stark angreifen, daher viel rascher als andere eindringen und wegen der breiten Zwischen-

räume sich nicht so leicht verschmieren. Das Sägeblatt ist meistens gleichmässig dick. Da es in die Knochenfurche nachrückt, so müssen die Zähne etwas breiter sein, um zu verhindern, dass das Blatt nicht zu sehr am Knochen reibt, dadurch schwieriger eindringt, sich auch wohl in die Furche einklemmt. Es werden desshalb die Spitzen der Zähne abwechselnd nach der einen und anderen Seite hin etwas umgebogen (sog. Schränkung der Säge), wodurch die Knochenfurche breiter wird als das Sägeblatt. Dasselbe muss dünn sein, um leicht eindringen zu können, aber nicht zu dünn, damit es sich nicht biegt.

§. 121. Unter den jetzt gebräuchlichen Sägen unterscheidet man Blatt-, Bogen-, Stich-, Kreis- und Kettensägen.

1) Blattsägen.

Fig. 113.

Fig. 114.

Sie bestehen aus einem Sägeblatt, welches an einem Ende durch Niete in einen Handgriff befestigt ist. Es giebt grosse (Fig. 113) und kleine Blattsägen, welche letztere auch Messersägen genannt werden (Fig. 114). Das grösseste Sägeblatt ist etwa 30 Ctm. lang, 6 Ctm. hoch und 2 Mm. dick. Der obere stumpfe und untere gezahnte Rand laufen parallel oder convergiren etwas nach dem freien Ende zu. Um dem dünnen Blatt eine grössere Festigkeit zu geben und ein Verbiegen zu verhüten, wird eine Stahlstange, der sog. Spannstab oben auf dasselbe gelegt und zwar so, dass er mit einer Furche den Rücken des Blatts umgreift. Der Spannstab ist bei grossen Blattsägen durch Niete befestigt, dagegen bei kleinen entweder zum Auf- und Niederklappen (Fig. 114), oder zum Zurückschieben auf dem Griff angebracht. Diese Beweglichkeit ist nöthig, weil sonst der dickere Spannstab ein tiefes Vordringen in die Knochenfurche verhindert. Ist das Blatt bis zum Spannstabe eingedrungen, sodass es fortan in der Furche genügenden Halt hat, dann ist der Spannstab entbehrlich geworden und wird in die Höhe geklappt. — Der hölzerne Handgriff ist verschieden geformt. Bei den grossen Sägen sind an dem gebogenen Griff verschiedene Vorsprünge und Ausbuchtungen für das Anlegen der Finger angebracht. (Nach Pott; daher diese Sägen auch

englische Amputationssägen genannt werden.) An den Messersägen gleicht der Handgriff entweder einem gewöhnlichen Messergriff, oder ist etwas gebogen wie bei einer Pistole.

Die grosse Blattsäge ist die älteste Säge und wurde früher stets bei Amputationen gebraucht; jetzt ist sie dabei durch die Bogensäge fast verdrängt. Desgleichen sind heutzutage die Messersägen mit oder ohne Spannstab durch die Stichsägen, welche eine vielseitigere Anwendung gestatten, ziemlich ausser Gebrauch gekommen.

2) Bogensägen.

§. 122. Grosse Bogensägen werden meistens schlankweg **Amputationssägen** genannt. Das Sägeblatt, mit beiden Enden in einen stählernen Bogen eingespannt, ist dünn, etwa ½ Mm. dick, schmäler oder breiter; die Zähne haben meistens die in Fig. 112 a abgebildete Stellung. Die Befestigung des Blatts geschieht in der Weise, dass das eine Ende entweder in einen Spalt des Bogens selbst, oder in einen nach innen vortretenden spaltförmigen Fortsatz am Bogen eingeklemmt und durch eine Schraube festgestellt wird. Das andere Ende des Blatts wird stets in einen solchen Fortsatz festgeschroben; dieser tritt mit Schraubengängen versehen durch ein Loch des Bogens auf dessen Aussenseite, wo eine Schraubenmutter darauf gesetzt wird. So kann man dem Sägeblatte die nöthige Spannung geben, dieselbe vermehren und verringern, andererseits auch breitere und schmälere Blätter in den Bogen einsetzen. — Der Handgriff hat bei Bogensägen eine sehr verschiedene Gestalt. Sehr bequem ist es das eine Ende des Bogens selbst, welches mit Holzplatten belegt ist, als Griff zu benutzen (Fig 115), wie es in Deutschland am beliebtesten geworden ist. An den grossen französischen Sägen sitzt in der Regel aussen am Bogen ein leichtgeschweifter, kolbenförmiger, geriffter Handgriff (wie in Fig. 116). Dass dieser bei nicht sehr sicherer Führung ein Schwanken der Säge begünstigt, ist zuzugeben; ohne ihn weiter zu vertheidigen, gestehe ich doch nach jedesmaligem Gebrauch meiner aus Mathieu's Atelier hervorgegangenen Amputationssäge, an welcher dieser Griff sitzt, das Gefühl zu haben, als könne man mit anderen Sägen gar nicht sicherer und rascher arbeiten. Gewohnheit! Mitunter ist der Handgriff ähnlich wie bei der Blattsäge mit Vorsprüngen, Ausbuchtungen, auch wohl mit Löchern versehen, welche für einzelne Finger besondere Stützpunkte bieten (Fig. 115 a).

Dieselbe Construction wie die grosse Amputationssäge mit gestieltem Griff hat die **Phalangensäge** (Fig. 116), nur dass alle Theile kleiner sind, der Bogen mitunter verhältnissmässig höher ist, um Theile der Hand oder des Fusses hindurchschieben zu können, das dünne Sägeblatt wohl aus einer Uhrfeder besteht. Diese Säge ist für die Knochen der Hand und des Fusses bestimmt.

Von mittlerer Grösse sind die **Resectionssägen**. Bei ihnen findet sich, um den Knochen auch in schiefen Winkeln durchsägen zu können, die besondere Einrichtung, dass das Sägeblatt in verschiedenen Richtungen eingestellt werden kann, sodass die Zähne anstatt nach unten entweder nach oben oder nach der Seite hin gerichtet sind. Dazu muss das Blatt leicht entspannt, herausgenommen und von

Fig. 115.

Fig. 116.

Fig. 115 a.

Fig. 118.

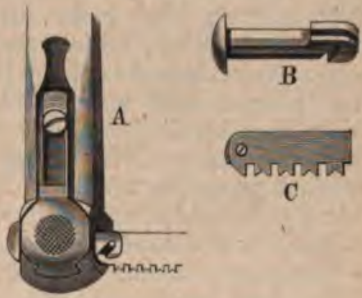


Fig. 117.

Fig. 118.

Neuem angespannt werden können. Obwohl schon **Rust** dasselbe so befestigte, dass man es in der Achse drehen konnte, so gab doch **Butcher** zuerst (1851) eine solche praktisch brauchbare Säge an (Fig. 117). Sie ahmt die gewöhnliche Tischlersäge nach, nur dass der hölzerne Steg, in welchem der Tischler durch das Knebeln eines Strickes das Blatt leicht anspannt, hier aus Stahl angefertigt ist und statt des Stricks eine lange Stahlschraube als Spannapparat dient; ausserdem ist die Säge mit einem Handgriff versehen. Das Sägeblatt ist 15 Ctm. lang, 3 Linien breit und wird, um ihm verschiedene Richtungen geben zu können, mittelst zwei Schrauben in cylindrische Zapfen eingeschraubt, die sich in einem Kolben drehen lassen. — Eine andere Resectionssäge entwarf **Szymanowski**, geleitet von der Idee ein schmales Sägeblatt an einem Ende vom Bogen gelöst unter brückenförmig abgehobenen Weichtheilen durchführen, im Bogen dann spannen und nach vollendetem Sägeschnitte leicht wieder lösen und entfernen zu können. Beide Sägen sind in praktischem Gebrauch. Die letztere hat v. **Bruns** modificirt und vereinfacht, wodurch auch der Preis billiger geworden ist (Fig. 118). Das Sägeblatt von 5 Mm. Höhe und $^1/_2$ Mm. Dicke hat am vorderen Ende einen achtkantigen, mit einem flachen Linsenknopf versehenen Zapfen, welcher genau in einen viereckigen Ausschnitt des vorderen Endes des Stahlbogens passt und hier in acht verschiedenen Richtungen hineingelegt und durch einen Schieber in jeder dieser Stellungen rasch und sicher fixirt werden kann. Durch ein Niet hängt das Sägeblatt mit diesem Zapfen beweglich zusammen (A durch Schieber geschlossen, B Zapfen, C Sägeblatt. Natürliche Grössen). Ebenso ist dasselbe am anderen Ende mittelst einer Flügelschraube beweglich in dem Ausschnitt eines anderen achtkantigen Zapfens befestigt, der sich nach hinten in einen rundlichen Stiel verlängert. Dieser Stiel läuft durch den durchlöcherten Handgriff der Säge und ist am hinteren Ende mit Schraubengängen versehen, auf welche eine ringförmige Schraubenmutter aufgeschraubt wird, durch deren Anziehen das Sägeblatt angespannt wird. Ist die Schraube nicht angezogen, so kann man durch Oeffnen des Schiebers das vordere Ende des Blatts leicht herausheben, unter einem Knochen durchführen und mit nach oben oder zur Seite gekehrtem Sägerande wieder einlegen, den Schieber schliessen, durch Anziehen der Schraube am Griffende das Blatt spannen, was Alles in kürzester Zeit geschehen kann. — Die Resectionssägen lassen sich auch bei Amputationen anwenden, für welche nöthigenfalls ein breiteres Sägeblatt eingesetzt wird; umgekehrt kann man Amputationssägen bei vielen Resectionen benutzen.

Beim **Gebrauch der Blatt- und Bogensägen** wird an der Stelle, wo der vom Periost entblösste Knochen durchsägt werden soll, der Nagel des linken Daumens rechtwinkelig aufgesetzt, um das Sägeblatt bei den ersten Zügen zu stützen. Man fängt mit ganz kurzen Zügen langsam zu sägen an, bis eine Rinne gebildet ist; dann wird rascher in langen Zügen und zuletzt wieder langsam und kurz gesägt, damit der Knochen nicht splittert. Stets muss man dieselbe Richtung inne halten, nicht von einer zur anderen Seite hin wackeln und nie stark drücken. Leicht wird die Säge geführt, sonst ermüdet man. Ein langer Knochen muss von den Gehülfen stets in seiner Achsen-

richtung gehalten werden; wird davon abgewichen, so klemmt sich die Säge ein, oder es bricht wohl ein Theil des Knochens ab. Anfänger sollen sich im Sägen üben und den guten Rath eines Tischlergesellen dankbar annehmen.

3) Stichsägen.

Fig. 119.

§. 123. Bei der Stichsäge (Fig. 119 nach v. Langenbeck), welche strenggenommen zu den Blattsägen gehört, ist das Blatt sehr schmal, aber doch ziemlich stark, sodass es sich nur wenig biegt; es nimmt vom Sägerande nach dem Rücken hin an Dicke ab. Die Zähne stehen entweder in doppelter oder bei schmäleren Exemplaren in einfacher Reihe. Der Messerhandgriff liegt in derselben Achse des Blatts. An Larrey's ähnlicher Säge ist der Griff vermittelst einer Biegung höher gelegt. Eine bewegliche Verbindung zwischen Griff und Sägeblatt, sodass dieses wie beim Bistouri eingeschlagen werden kann, ist weder für Stichsägen noch für andere Sägen zu empfehlen. Man fasst die Stichsäge wie ein Tischmesser, legt den Zeigefinger auf den Rücken des Blatts und sägt in kurzen Zügen. Trotzdem sie die einfachste Säge ist, will ihre Handhabung an der Leiche sehr geübt sein; gesteht doch selbst Billroth mit bekannter hochschätzbarer Offenheit in der Anwendung der Stichsäge es nie zu der Fertigkeit gebracht zu haben, wie v. Langenbeck (und dass der Gebrauch des nachher erwähnten Heine'schen Osteotoms über dem Horizont seiner operativen Technik liegt). Die Stichsäge wird benutzt, wenn für eine Bogensäge kein Platz vorhanden ist, und kann in den verschiedensten Richtungen, auch bogenförmig, und von einer engen Knochenlücke, einem Bohrloch aus geführt werden.

Seit dem Jahre 1848, wo v. Langenbeck im schleswig-holsteinischen Kriege die Stichsäge bei Resectionen allgemeiner einführte, ist dieselbe sehr in Gebrauch gekommen.

4) Kreissägen oder Trepane.

§. 124. Die Kreissäge (Fig. 120 A), bei welcher das Sägeblatt gleichsam zusammengerollt ist, hat die Gestalt eines hohlen, kreisförmigen Cylinders, Trepankrone genannt. Sie ist dünn, glatt und am unteren Rande mit Sägezähnen besetzt; zwischen je zwei, drei Zähnen ist ein tiefer Einschnitt, in welchen sich beim Sägen die Späne hineinsetzen. Die Trepankrone ist oben geschlossen und verlängert sich in einen hohlen Metallstiel, der in einen Handgriff befestigt wird; sie ist 2 bis 5 Ctm. hoch, hat 15 bis 30 Mm. im Durchmesser und ist am Sägerande 1 bis 1 ½ Mm. dick. In ihrem Inneren liegt genau in der Längsachse die sog. Pyramide, ein Stab mit trocartförmigem Stachel, welcher über das Niveau der Sägezähne um einige Linien vorgeschoben, andererseits ganz in die Höhlung der Krone zurückgezogen und durch eine Flügelschraube festgestellt werden kann

(B Durchschnitt). Will man die Trepankrone auf den Knochen setzen, dann wird zuvor ein kleines Loch in denselben gebohrt und in dieses die 1 bis 2 Linien vorgeschobene Pyramide hineingesetzt und fixirt, um den Kreislauf der Sägezähne zu sichern.

Fig. 120.

Die Trepankrone wird nicht wie die übrigen gebräuchlichen Sägen durch Zug bewegt, sondern gedreht. Und zwar auf doppelte Art: 1) mittelst eines walzenförmigen Handgriffs (C). Derselbe ist ausgehöhlt, mit einer Metallhülse ausgekleidet und nimmt den Stiel der Trepankrone auf, welchen eine in der Hülse liegende Feder festklemmt. Das Instrument wird Trephine oder Handtrepan genannt. Man nimmt es in die volle Hand, legt den Zeigefinger an ihm hinunter und dreht es durch Pro- und Supinationsbewegungen abwechselnd vor- und rückwärts. Dabei die Achsenrichtung desselben stets genau einzuhalten, ist nicht gerade leicht; auch tritt bald Ermüdung ein. — 2) Die Krone wird in einen bogenförmigen Aufsatz, den sog. Trepanbogen (D) befestigt. Man legt die linke Hohlhand auf den kugelförmigen Knopf, welcher am oberen Ende des Bogens sitzt, ohne sich darauf zu stützen, und den linken Ellbogen dicht an den Rumpf, damit das Instrument nicht wackelt. Daumen, Zeige- und Mittelfinger

der rechten Hand fassen den mittleren Theil des Bogens und drehen ihn mit leicht beweglichem Handgelenk von rechts nach links. Auf diese Weise wird die Krone fortwährend im Kreise gedreht. Sobald eine Furche gesägt ist, wird die Pyramide zurückgeschoben. Gelegentlich müssen die Zähne mit einem feuchten Schwamm oder einer feinen Bürste, und die Furche mit einem Federkiel von den Sägespänen gereinigt werden, wobei man auch nachfühlt, ob und wo der Knochen schon vollständig getrennt ist. Die übrige Technik muss den speciellen Operationen überlassen bleiben. — Die complicirten Vorrichtungen mit Kurbeln und Rädern (Kurbeltrepane) sind ganz überflüssig.

Die Trepane, mittelst welcher kreisförmige Stücke aus dem Knochen gesägt werden, finden Anwendung zur Eröffnung des Schädels (Trepanation), der Knochenabscesse, bei Necrotomieen, obwohl alle diese Operationen, und zumal letztere viel besser, mit Meissel und Hammer ausgeführt werden können.

5) Kettensägen.

Fig. 121.

§. 125. Die Kettensäge (Fig. 121) ist in einer Länge bis zu 40 Ctm. aus vielen kleinen, beweglich mit einander verbundenen Gliedern zusammengesetzt, welche aus dünnen Stahlplatten mit unterem feingezahnten Rande bestehen (a). Diese Platten liegen in drei Schichten aufeinander, und zwar so, dass unter der oberen Platte die auseinandergerückten Enden von zwei anderen Platten sich befinden, und unter diesen wieder eine Platte, der obersten gerade gegenüber, liegt (b). Die Platten eines jeden Gliedes sind durch zwei Niete verbunden. Zwei quere Handgriffe tragen stumpfe Haken, welche in die beiden durchlöcherten Endglieder der Kette eingesetzt werden. Man hat früher die Möglichkeit des Zerbrechens etwas übertrieben. Eine solide gearbeitete Kettensäge, kunstgerecht gehandhabt, bricht nicht so leicht ab; hat doch v. Bruns ein und dasselbe Exemplar länger als 25 Jahre hindurch häufig benutzt. Um indess eine gerissene Kette sogleich weiter gebrauchen zu können, hat man den Haken beweglich an dem einen Handgriff angebracht. Es sitzt nämlich am Haken eine Platte von der Form eines Gliedes der Kettensäge (c), und in dem gespaltenen Stiel des Handgriffs ist eine Vertiefung, in welche jene Platte genau hineinpasst (d). Dort eingelegt, wird der Handgriff über ihr geschlossen,

ein Ring hinübergeschoben, wodurch Platte und Haken befestigt sind. Sobald nun die Kette reisst, wird der Haken ausgehängt und das Glied an der Bruchstelle in die Vertiefung des Griffs gelegt und fixirt. — Nach dem Gebrauch wird die Kettensäge in Wasser abgespült, abgetrocknet, einige Male durch eine Spiritusflamme gezogen und mit Fett abgebürstet, um sie vor Rost zu bewahren. Besondere Metallbürsten zum Reinigen sind nicht nöthig.

Fig. 122.

Bei der Anwendung wird die Kettensäge gleich so hinter dem von Weichtheilen entblössten Knochen durchgeführt, dass die Zähne diesem und dem Operateur zugekehrt sind; man sägt also den Knochen von der Tiefe gegen die Oberfläche hin durch. Zum Herumführen der Säge in der Tiefe befestigt man eine stark gebogene Nadel oder Oehrsonde mit einem Faden an das eine Endglied, leitet die Nadel um den Knochen und zieht die Säge nach. Dazu lässt sich oft auch sehr zweckmässig eine Bellocque'sche Röhre benutzen, deren gebogene Feder um den Knochen herumgeführt wird; man bindet die Säge an den Knopf der Feder und zieht diese zurück, worauf die Säge folgt. Damit die Weichtheile durch das Hin- und Herziehen der wenn auch stumpfen Seite der Säge nicht verletzt werden, hält man sie mittelst Wundhaken zurück, oder wenn dieses nicht genügt, schützt man sie durch einen gebogenen Spatel oder Zinnstreifen. Der Blandin-schen Hohlsonde, welche am Ende gebogen, beweglich auf einem Griff sitzt, in deren Rinne man die Kettensäge einführen soll, bedarf es nicht. Der Operateur fasst nun mit beiden Händen beide Handgriffe und zieht die Säge abwechselnd hin und her; die eine Hand zieht, während die andere sich ziehen lässt. Ohne zu stossen, zu schieben und stark zu drücken, in gleichem Tempo, und unter stets gleichmässiger Spannung der Säge. Sie werde in möglichst stumpfem Winkel, nicht in einer zu starken Biegung angelegt, weil sie sonst leicht einhakt. Sehr wichtig ist es, dass die Hände immer in der Längsachse der Kette anziehen; sobald sie nach den Seiten hin schwanken und drehende Bewegungen machen, klemmt sich die Kette leicht ein und kann brechen. Desshalb ist es auch nicht rathsam, dass das Sägen von zwei Collegen geschieht, wobei wegen der ungleichen Spannung der Kette eine Einklemmung um so leichter eintritt. Kommt es dazu, so vermeide man jede Gewalt, jedes ruckweise Reissen, und suche durch Zurückdrücken mit den Fingern oder stumpfen Haken und behutsames Anziehen die Säge aus ihrer Klemme zu befreien. — Um die Schwankungen beider Hände und dadurch das Abweichen der Säge aus ein und derselben Richtung zu vermeiden, auch um rascher und sicherer sägen zu können, hat Mathieu die Ketten-

säge an eine Stahlstange mit einem Handgriff am Ende befestigt (Fig. 122), sodass sie von Einer Hand geführt wird. An der Stange sind, um den Winkel der Kette verändern zu können, noch zwei Haken angebracht, an welche die Säge gehängt wird. In ähnlicher Weise handhabt Szymanowski die Kettensäge, nur dass er den Griff auf der Mitte der Stange anbringt. Ich kann diese Vorrichtungen nicht empfehlen, da ich Mathieu's Säge sowohl in v. Langenbeck's, als Chassaignac's Händen sich mehrfach einhaken sah, sodass sie mit zwei Händen dirigirt werden musste.

Die Kettensäge wird hauptsächlich bei Resectionen angewendet, wobei sie vermöge ihrer grossen Biegsamkeit ausserordentlich werthvoll ist. Sie kann durch Canäle, künstliche Spalten durchgeführt und um Knochen, welche tief in engen Wunden liegen, herumgeführt werden, wo für grosse Sägen, selbst für Stichsägen wenig oder gar kein Platz ist. Dennoch gilt, was schon früher einmal gesagt ist: wo der eine Chirurg gern die Kettensäge nimmt, wählt ein Anderer lieber die Stichsäge, und ein Dritter zieht Meissel und Hammer vor.

Sie wurde von Aitken in Edinburgh im Jahre 1789 zur Durchsägung der Symphyse bei der Synchondrotomie erfunden, jedoch erst von Jeffray 1806 beschrieben und zumal für Resectionen empfohlen.

Die Kettensäge bildet den Hauptbestandtheil des Osteotoms von B. Heine (1833), des complicirtesten aller chirurgischen Instrumente. Dasselbe ist sowohl in seiner ursprünglichen als modificirten Form überflüssig geworden, wird auch heutzutage gar nicht mehr gebraucht, weil seine geschickte Handhabung zu viel Mühe und Zeit erfordert, es ausserdem zu viel Geld kostet. Sanft ruhe es als Paradestück in den Instrumentensammlungen; sein dereinst wohlverdienter Lorbeerkranz ist verblichen.

Rundsägen, Scheibensägen, Glockensägen, Hahnenkamm- oder Brückensägen u. A. sind ganz entbehrlich und kaum noch in Anwendung, sodass sie der Geschichte anheimfallen können.

Spritzen.

§. 126. Es dürfte nicht schwer sein einige Hundert verschiedener Spritzen, Pumpen und Douchen für Auge, Ohr, Nase, Scheide, Harnröhre, Mastdarm u. s. w. zusammenzustellen. Hier handelt es sich nur um die zu allgemeinen Zwecken benutzten Spritzen. Wir gebrauchen

1) Cylinderspritzen.

Der zur Aufnahme der Flüssigkeit bestimmte Behälter ist ein Cylinder, dessen innere Fläche glatt und überall von derselben Weite ist. Beide Enden sind durch Deckel geschlossen, welche in der Mitte durchlöchert sind und aufgeschroben werden. Im Cylinder liegt der Stempel, ein runder Stiel, welcher vorn einen Kolben trägt, hinten durch das Loch im Deckel läuft und in einen Griff endigt. Dieser ist meistens ein Ring oder Knopf, bei grossen Spritzen auch wohl ein birnförmiges Stück Holz. Mitunter sind ausser dem Ringe am Griff noch zwei Ringe am hinteren Deckel angebracht, oder letzterer ist ge-

furcht, sodass bei beiden Vorrichtungen die Spritze mit Einer Hand entleert werden kann. Der Kolben, welcher bei guten Spritzen der inneren Fläche des Cylinders luftdicht anliegen muss, damit der Gang der Spritze möglichst gleichmässig ist, besteht aus zwei Platten, zwischen welche aufquellende Substanzen, am besten Leder (oder Filz, Tuch, Kautschuk) fest eingepresst sind. Bei gewöhnlichen Spritzen ist der Kolben ein Kork, oder wird durch Umwickeln von Werg,

Fig. 123.

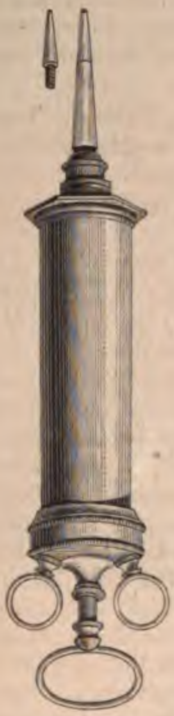


Fig. 124.

Fig. 125.

Fig. 126.

Baumwollfäden um einen festen Körper hergestellt. — Auf dem vorderen Deckel des Cylinders ist das Ansatzrohr mit centraler Oeffnung fest aufgeschroben. Dasselbe ist von sehr verschiedener Form, bald länger oder kürzer, gerade oder gebogen, läuft entweder allmählig in eine verschieden schmale Spitze zu, oder schwillt am Ende leicht knopfförmig an. Bei grossen Metallspritzen können Spitzen von verschiedenen Durchmessern aufgeschroben werden. Das knopfförmige Ende ist mitunter ringsumher durchlöchert, sodass die Flüssigkeit vielstrahlig nach allen Seiten austreten kann (Fig. 126). Die Löcher auf dem hinteren Umfang des Knopfes anzubringen, sodass die Flüssigkeit rückwärts tritt, ist ziemlich überflüssig. Soll die Spitze in eine Wunde, einen Canal (Harnröhre, Mastdarm) eingeführt werden, so muss sie gut abgerundet sein, weil scharfe und schartige Enden verletzen.

Grösse und Material, aus welchem Cylinderspritzen angefertigt werden, sind sehr verschieden. Grosse Spritzen fassen 100 bis 400 g.,

kleine 30 bis 60, die kleinsten 1 bis 2. Messing, Zinn, Neusilber, Maillechort, Hartgummi, Bein, Glas sind das Hauptmaterial. Die grossen sind entweder von Metall (Fig. 123) oder ganz aus Hartkautschuk. Dieses Material widersteht ätzenden Flüssigkeiten, ist dauerhafter, leichter, billiger und besser zu reinigen. Kleine Spritzen sind entweder ganz aus Zinn resp. mit einem Ansatzrohr aus Bein (Fig. 125), oder ganz aus Glas, Hartgummi; oder der Cylinder ist aus Glas, und der Beschlag aus Neusilber oder Hartgummi (Fig. 124). Glas bietet den Vortheil, dass man die Flüssigkeit im Cylinder sieht, daher weiss, wie weit derselbe gefüllt ist. Auch können medicamentöse Flüssigkeiten durch Berührung mit Metall zersetzt und dieses angegriffen werden; so ist es z. B. immer schwierig, den Stempel von Jod zu reinigen.

Zu den Cylinderspritzen gehören die oben abgebildeten sog. Wundspritzen, ferner einige Spritzen mit Ventilen, welche wir bei der Aspiration kennen lernen werden, ausserdem eine ganze Reihe von Augen-, Ohr-, Tripper- und Klystierspritzen, deren einzelne Theile vielfach modificirt sind.

Cylinderspritzen werden in der Weise gefüllt, dass man das Ansatzrohr in die Flüssigkeit taucht und zum Einsaugen derselben den Stempel langsam zurückzieht; um so langsamer, je feiner die Oeffnung der Spitze ist. Dann hält man, um eingedrungene Luft zu entfernen, die Spitze in die Höhe und schiebt den Stempel etwas vor, bis die Flüssigkeit frei von Luftblasen heraustritt. Die Entleerung geschieht durch ein gleichmässiges, langsames Vorschieben des Stempels. Alle Spritzen, welche längere Zeit nicht gebraucht sind, verlieren an Saugkraft; dann muss der Kolben, welchen man ihretwegen stets sorgfältig handhaben soll, vorher durch Anfeuchten etwas aufgeweicht oder mit einem Minimum von Schweinefett bestrichen werden. Besteht der Kolben aus Ledermanschetten, so krämpt man sie etwas auf, damit sie grösser werden als die Oeffnung des Spritzencylinders, fettet sie an und setzt den Kolben wieder ein, wobei man den Rand der Manschetten mit dem Daumennagel allmählig hineindrückt. Während grosse Spritzen mit beiden Händen dirigirt werden müssen, kann man kleine bequem zwischen Zeige- und Mittelfinger halten und mit dem Daumen derselben Hand den Stempel aufziehen und wieder vorschieben.

2) Ballonspritzen.

§. 127. Diese Spritzen von der Form eines Ballons oder Beutels (Beutelspritzen) sind aus Kautschuk angefertigt (Fig. 127). Ihre Grösse wechselt von der einer Wallnuss bis Mannsfaust. Das offene Ende ist in einen Pfropf von Holz oder Hartgummi fest eingelassen, in dessen durchbohrte Mitte das Ansatzrohr von Bein eingeschroben ist. Dasselbe ist gerade oder gebogen, kürzer oder länger. Um den Ballon zu füllen, drückt man ihn fest zusammen, taucht das Ansatzrohr in die Flüssigkeit, worauf beim langsamen Nachlass des Drucks der Ballon in Folge seiner Elasticität sich wieder ausdehnt und die Flüssigkeit einsaugt. Zur Entleerung presst man ihn mit der vollen Hand zusammen.

§. 128. Mit Cylinder- und Ballonspritzen macht man einfache **Injectionen**, welche in einem Ab-, Ein- und Ausspritzen bestehen (im Gegensatz zu hypodermatischen und parenchymatösen Injectionen).

Für das **Abspritzen** von eiternden oder blutenden Flächen sind heutzutage die Cylinderspritzen, welche in Rücksicht auf die Instandhaltung des Kolbens, der Reinigung u. s. w. manches Unbequeme haben, durch die Irrigatoren fast verdrängt.

Fig. 127.

Das **Einspritzen** von Flüssigkeiten in Höhlen oder Canäle des Körpers hat verschiedene Zwecke: entweder will man dadurch stagnirenden Eiter, Jauche, Blut fortschaffen, wozu ebenfalls häufiger Irrigatoren als Spritzen benutzt werden, oder man sucht kleine Fremdkörper (Sand, Erde), Pfröpfe von Ohrenschmalz, eingetrocknete Eiter- und Schleimmassen wegzuspülen. Sodann zur Füllung und Ausdehnung der Harnblase, um sie beim hohen Steinschnitt sicherer zu treffen, oder um zur Zertrümmerung von Steinen die Instrumente leichter in ihr bewegen zu können. Ferner zur Anregung von Muskelcontractionen in contractilen Organen (Mastdarm, Uterus), um dadurch fremde Stoffe auszutreiben oder Blutungen zu stillen. Schliesslich werden mitunter zur Sicherstellung der Diagnose Flüssigkeiten in Canäle eingespritzt, um deren Verlauf, Grösse, Zusammenhang mit den Nachbartheilen zu ermitteln, wie bei manchen Fisteln an den weiblichen Geschlechtstheilen, am Mastdarm, Halse u. s. w. — Die für diese Zwecke gewählten Spritzen müssen an Grösse und Form den verschiedenen Localitäten entsprechen; die Art ihrer Füllung und Entleerung ist vorhin besprochen. Die Injectionsflüssigkeit ist stets Wasser von lauwarmer bis zu eiskalter Temperatur, mit oder ohne antiseptische Substanzen. Zusätze von Milch, Lakmus werden wohl zu diagnostischen Zwecken benutzt. Bei Einspritzungen in tief liegende Organe, namentlich in die Blase dient ein eingeführter Catheter als Leitungsrohr. Dann muss die Spitze der Spritze genau in die äussere Oeffnung des Catheters passen, damit an dieser Stelle die Flüssigkeit nicht austritt. Verbindet man die Endstücke beider Instrumente durch eine kleine Kautschukröhre, so können die Spritzenbewegungen dem Catheter, um welchen die Harnröhre von einem Gehülfen fest zusammengedrückt wird, nicht mitgetheilt werden, sodass derselbe die Blasenschleimhaut nicht irritirt. Soll die eingespritzte Flüssigkeit eine Zeitlang in der Blase verweilen, so wird die Oeffnung des Catheters verschlossen.

Handelt es sich um ein **Ausspritzen**, um das Hindurchlaufen der Flüssigkeit durch eine Höhle, so muss, wenn nur Eine Oeffnung vorhanden ist, die Spritze schmal genug sein, um dem zurücktretenden Wasser Platz zu lassen. Oder es wird als Leitungsrohr eine

Doppelröhre (Canule à double courant, Fig. 128) aus Silber oder Kautschuk eingeführt, welche gerade, oder bei Injectionen in die Harnblase wie ein Catheter gekrümmt ist. Die Doppelröhre ist in ihrer ganzen Länge durch eine Scheidewand in zwei Röhren getrennt, welche am vorderen Ende eine seitliche Oeffnung haben, hinten sich theilen und seitlich abbiegen. Spritzt man in die eine Röhre das Wasser ein, so durchläuft es die Körperhöhle und fliesst aus der anderen Röhre wieder ab.

Fig. 128.

Eine Hauptregel für Injectionen ist, dieselben sanft und nicht zu kräftig zu machen, um Verletzungen zu verhüten. Stark muss der Strahl nur zur Blutstillung und Anregung von Muskelcontractionen sein.

Ballonspritzen werden jetzt weniger zum Einspritzen von Flüssigkeiten als zum Eintreiben von Luft durch die Nase in die Tuba Eustachii, ferner zum Einblasen pulverförmiger Arzneimittel in Nase-, Rachenhöhle u. s. w. benutzt, wozu besondere Ansatzröhren nöthig sind.

Zu den Spritzen für allgemeine Zwecke gehören ferner die Spritzen zur hypodermatischen Injection, zur parenchymatösen Injection, zur Aspiration, welche später beschrieben werden. Sodann giebt es noch eine Reihe zusammengesetzter Spritzen, Pumpen und Douchen, von denen wir z. B. die Clysopompe beim Klystier kennen lernen werden. Andere sind nach dem Princip des Zerstäubers von Richardson (Fig. 4) construirt, sodass wir darauf verweisen können; es genügt dieses Princip zu kennen, weil die daraus entstandenen vielfachen Modificationen den einzelnen Organen angepasst sind.

Irrigatoren.

§. 129. An die Spritze reiht sich der Irrigator oder Wunddouche, wobei die Flüssigkeit aus einem Gefässe durch ihre eigene Schwere im Strahl ausströmt.

Den gebräuchlichsten und überall eingeführten Irrigator hat Esmarch angegeben (Fig. 129). Derselbe besteht aus einem cylinderförmigen Blechgefäss (Zink oder Messing), an welchem seitlich nahe dem Boden ein kleines Ausflussrohr sitzt. Auf dieses wird ein etwa zwei Fuss langes Kautschukrohr gesteckt, welches an dem anderen Ende einen Ansatz trägt. Am oberen Rande des Gefässes sitzt eine Oese, ein Ring, oder querüber ein beweglicher Reif wie bei Eimern, um das Gefäss bequem tragen und an die Wand hängen zu können. Der Ansatz am freien Ende des Schlauches ist ein glattes Röhrchen aus Bein, Zinn, Hartgummi oder Glas; letzteres ist am leichtesten zu reinigen. Soll der Ansatz in Wunden oder Canäle eingeführt werden, so setzt man eine weiche Spitze von vulcanisirtem Kautschuk (a) darauf, oder man wählt eine durch Einlegen in verdünnte Salzsäure decalcinirte Elfenbeinspitze (b). Diese ist weich und biegsam, aber nicht sehr haltbar, da sie leicht Risse bekommt. Ein am Ausflussrohr angebrachter Hahn ist für gewöhnlich unnöthig; dagegen wünschens-

Fig. 129.

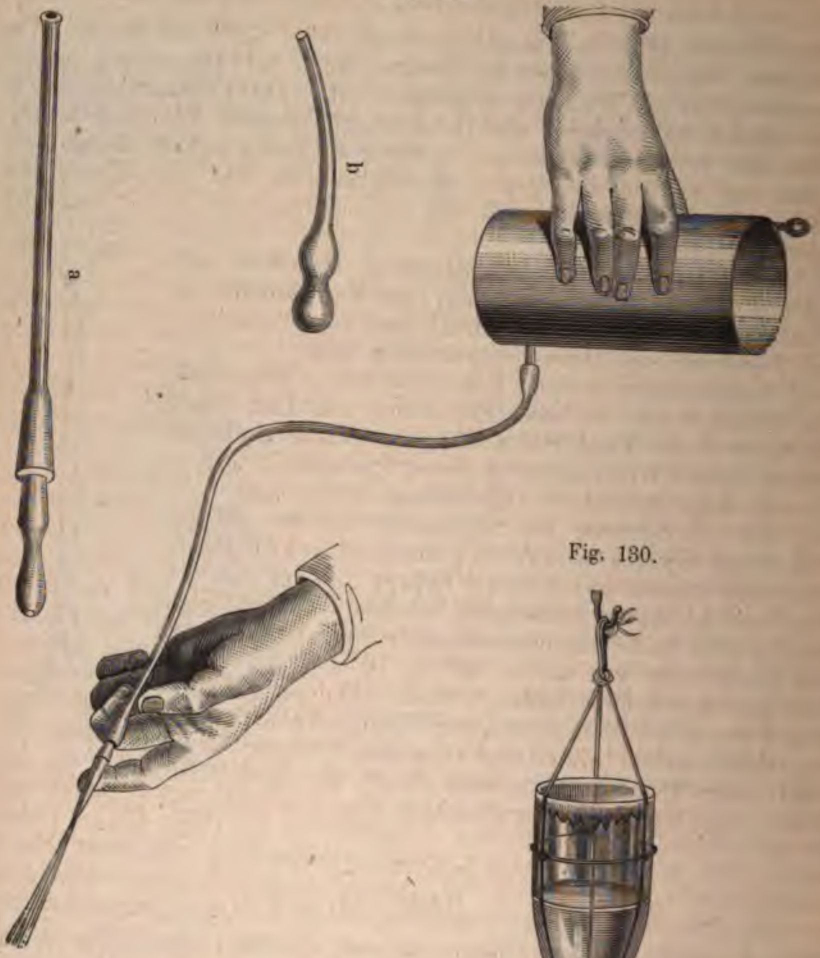


Fig. 130.

Fig. 131.

werth, wenn man mit dem Irrigator eine Desinfectionsflüssigkeit tropfenweise abfliessen lassen will, oder ihn zum Selbstklystieren benutzt, wobei man den Wasserstrahl bequemer reguliren kann.

Um den Esmarch'schen Irrigator besser verpacken zu können, zumal im Kriege, hat Burchardt dem Gefäss eine Becherform gegeben, sodass mehrere Irrigatoren sich bequem in einander schachteln lassen. Ausserdem hat er das Ausflussrohr nach der Mitte des Bodens verlegt, von wo es schräg abwärts läuft und von aussen durch einen Ausschnitt zugänglich ist, der in der 2,5 Ctm. weit über die Bodenfläche hinaus nach abwärts verlängerten Seitenwand angebracht ist. An dieser Stelle ist das Ausflussrohr bei der Verpackung nicht hinderlich und weniger dem Abbrechen ausgesetzt; auch knickt der Gummischlauch seltener an der Mündung des Ausflussrohres ab. Dieser modificirte Irrigator ist seit 1873 in der preussischen Armee eingeführt. — Um die Flüssigkeit im Irrigator controliren zu können, hat man das Blechgefäss seiner ganzen Länge nach gespalten, in der Spalte eine Glasröhre und aussen eine Scala zum Ablesen angebracht.

Man kann nach Thiersch einen Irrigator improvisiren (Fig. 130), wenn einer Weinflasche der Boden ausgeschlagen, in den durchbohrten Kork ein Kautschukschlauch mit Ansatzrohr gesteckt, und die Flasche umgekehrt aufgehängt wird. Dazu dienen fünf Schnüre, von denen drei in der ganzen Länge an die Flasche angelegt und durch die beiden anderen, welche quer um den Bauch und den Hals der Flasche geführt, fest angezogen und geknüpft sind, im rechten Winkel gekreuzt werden. An den Kreuzungsstellen werden die Längs- und Querschnüre verknotet. Mittelst der drei Längsschnüre wird die Flasche aufgehängt.

Anstatt des Irrigators lässt sich auch ein Gummischlauch benutzen, welcher an dem einen Ende ein Ansatzrohr hat, an dem anderen mittelst einer kleinen Röhre an ein durchbohrtes, halbkugelförmiges Stück Blei oder Zink festgebunden ist (Fig. 131). Dieser Klotz wird in ein mit Wasser gefülltes Glasgefäss oder einen Eimer gelegt, welche auf einen Schrank, oder Ofen gestellt, resp. aufgehängt werden. Sobald man das Ansatzrohr mit dem Munde angesogen hat, wirkt der Schlauch als Heber, und das Wasser fliesst aus. Damit der Gummischlauch auf dem Rande des Gefässes nicht knickt, muss er hinreichend dick sein; sicherer ist es hier einen Bogen von Hartgummi einzuschalten. Diese Vorrichtung lässt sich sowohl zum vorübergehenden und permanenten Berieseln, als auch für Nasen- und Augendouchen benutzen.

In französischen Hospitälern wird ein Irrigator von Eguisier gebraucht, welcher sehr viel complicirter ist als der Esmarch'sche. Im Cylinder liegt ein Kolben mit Druckventil an einer Zahnstange, welche mit einem Schlüssel aufgezogen wird, wobei zugleich eine auf dem Deckel eingespannte Uhrfeder zusammengerollt wird. Am Boden sitzt das Abflussrohr mit einem Hahn. Nach Füllung des Cylinders wird der Kolben aufgezogen, wobei das Ventil sich öffnet und die Flüssigkeit durchlässt. Beim Oeffnen des Hahns treibt der Kolben, welcher durch die Uhrfeder abwärts gepresst wird, die Flüssigkeit aus. Mitunter trägt die Zahnstange oberhalb des Deckels einen Knopf, im Fall dass durch Händedruck die Kraft des Strahls verstärkt werden soll. Dieser Irrigator wird in Frankreich sowohl zur Wundreinigung,

wie zu den verschiedensten Einspritzungen in Mastdarm, Scheide, Harnblase, Ohr u. s. w. benutzt.

§. 130. Was die Anwendung des Irrigators anbetrifft, so wird derselbe hauptsächlich zum Reinigen von Wunden, Geschwüren, Fisteln und zum Ausspülen von Körperhöhlen gebraucht. Er hat dabei die Wundspritze fast ganz und mit Recht verdrängt, da er einfacher und leichter zu handhaben ist und man die Wirkung des Strahls besser in seiner Gewalt hat. Man nimmt entweder reines Wasser oder eine desinficirende Flüssigkeit (Lösung von Carbolsäure, Salicylsäure, hypermangansaurem Kali). Soll dieselbe sehr kalt sein, so wird Eis, Schnee hinzugesetzt, oder man benutzt einen doppelwandigen Irrigator, wobei in Esmarch's Irrigator ein centraler Hohlcylinder gesetzt und dieser mit der Kältemischung gefüllt wird. Das Gefäss wird von einem Gehülfen emporgehalten, das Ansatzrohr vom Chirurgen dirigirt, und durch Heben und Senken der Wasserstrahl verstärkt und geschwächt. Um ihn zu unterbrechen, verschliesst man die Oeffnung der Spitze mit dem Zeigefinger, oder drückt den Schlauch zwischen zwei Fingern zusammen und wirft die Spitze in das Gefäss zurück. — Für den ausgedehnten Gebrauch des Irrigators zur Wundreinigung sind folgende Regeln von praktischer Wichtigkeit. Bei einfachen Wunden und Geschwüren genügt ein Abspülen, wobei die Spitze des Irrigators mit denselben gar nicht in Berührung kommt. Zumal bei empfindlichen Wunden leitet man den schwachen Strahl nur auf die Umgebung, sodass das Wasser über die Wunde herüberläuft. Uebrigens vergesse man nicht, dass das häufige Abspülen der Wunden mit Wasser mehr schadet als nützt, daher auf das Nothwendigste beschränkt werden muss. Bei grösseren Höhlenwunden mit Fistelgängen, Eiterstockungen wird es nöthig die Spitze in den Canal einzuführen. Nie spritze man den Wundcanal mit starkem Strahle aus. Den gewaltsamen Einspritzungen liegt die Idee zu Grunde jeden Tropfen Eiter zu entfernen, um jeden Preis die Fetzen abgestorbenen Bindegewebes loszureissen, jeden Theil des Wundcanals mit der desinficirenden Flüssigkeit in Berührung zu bringen. Allein was ist die Folge? Die Flüssigkeit wird in das Zellgewebe hineingetrieben, die Granulationen fangen an zu bluten, es entstehen Schmerzen, Entzündungen, und der Verlauf von heilenden Wunden wird verzögert. Nie führe man ein und dieselbe Spitze in die Wunden mehrerer Kranken ein; sonst kann Einer den Anderen inficiren. In Spitälern muss daher jeder Kranke seine besondere Spitze haben.

Die permanenten Irrigationen zur Berieselung werden in der Verbandlehre beschrieben.

Aspiration.

§. 131. Unter Aspiration versteht man die Entleerung von Flüssigkeiten und Gasen mittelst Saug- oder Pumpvorrichtungen durch die Gewalt des atmosphärischen Luftdrucks.

Ein Aspirateur besteht aus einem Pumpwerk, in welchem ein relativ luftleerer Raum erzeugt wird, und aus feinen Hohlnadeln, die in die Gewebe eingeführt, zur Entleerung der Flüssigkeiten dienen.

Dieses Princip der Construction steht fest; dagegen können Gestalt und Grösse der Apparate vielfach modificirt werden, was nur von secundärer Bedeutung ist. Die Aspirateure zerfallen in zwei Gruppen. Die ersteren sind eine Cylinderspritze, welche in eine Luftpumpe verwandelt wird, indem man durch einen einzigen Stempelzug einen äusserst luftverdünnten Raum zum Aufsaugen der Flüssigkeit herstellt. Dieulafoy nennt sie Aspirateurs à vide invariable, weil die Grösse des luftleeren Raums nicht wechseln kann und die Aspirationskraft stets dieselbe ist. Bei der zweiten Gruppe wird der leere Raum mittelst einer selbständigen Pumpe durch eine unbestimmte Anzahl von Stempelzügen erzeugt, abhängig von der Grösse des mit der Pumpe in Verbindung stehenden Recipienten. Derselbe ist verschieden geformt: entweder ein Ballon, eine Flasche oder ein grosses Glasgefäss. Diese Gruppe heisst Aspirateurs à vide variable, weil die Grösse des leeren Raumes nach dem Recipienten und der Anzahl der Stempelzüge wechselt.

Obwohl die jetzt übliche Aspiration als Methode erst seit etwa zehn Jahren in die Chirurgie eingeführt ist, so sind doch bereits einige zwanzig Aspirateure erfunden. Wir beschränken uns auf die Beschreibung von zwei der brauchbarsten und verbreitetsten Instrumente, welche zugleich als Modelle jener beiden Gruppen dienen. Zur ersteren gehört ein Apparat von Dieulafoy (Asp. à encoche), zur letzteren der von Potain.

1) Aspirateur von Dieulafoy (Fig. 132).

Die Cylinderspritze fasst 45 bis 50 g. Der Stempelstiel ist graduirt und hat bei A eine Kerbe, welche unten bei B eingreift, sodass derselbe festgestellt werden kann. Am oberen Deckel der Spritze sitzt sowohl auf als an der Seite desselben ein hohler Ansatz mit je einem Hahn (C, D). Beide Hähne sind geschlossen, wenn sie im rechten Winkel zum Ansatz stehen. Ein Kautschukschlauch sitzt mit dem einen Ende am Hahn C und trägt am anderen eine Hohlnadel. Er dient zur bequemeren Handhabung, indem die Bewegungen, welche mit der Spritze vorgenommen werden müssen, der Hohlnadel nicht mitgetheilt werden. Der Schlauch sei nicht zu lang, damit er nicht knickt und durch den äusseren Luftdruck comprimirt wird. Ein zweiter Kautschukschlauch wird am Hahn D befestigt. Die Technik ist nun folgende. Man schliesst beide Hähne, zieht den Stempel ganz zurück, was einigen Kraftaufwand erfordert und fixirt ihn durch eine kleine Drehung von links nach rechts. Dadurch entsteht im Cylinder ein relativ luftleerer Raum. Nachdem der Schlauch auf den oberen Ansatz gesteckt und mit der Hohlnadel versehen ist, wird diese in die Körperhöhle, welche die zu entleerende Flüssigkeit enthält, eingestossen. Dann öffnet man den Hahn C, worauf die Flüssigkeit durch Nadel und Schlauch in den Cylinder eingesogen wird. Zur Entleerung aus demselben schliesst man den Hahn C, öffnet den Hahn D und lüftet nun den Stempel durch eine Drehung von rechts nach links, worauf er die Flüssigkeit austreibt. Sobald bei einem gut gearbeiteten Instrument die Hähne richtig gestellt werden, dringt kein Bläschen Luft ein. — Durch ein umgekehrtes Manöver lässt sich dieser Aspirateur

auch zu Injectionen benutzen, indem man die Injectionsflüssigkeit durch den Hahn D einsaugt und durch den Hahn C in die Körperhöhle einspritzt. — Ist der Aspirateur lange nicht gebraucht, so ziehe man vor der Operation etwas Wasser auf, um die inneren Lagen des Stempelkolbens zu erweichen, oder lasse denselben eine Zeitlang in Oel liegen.

Fig. 132.

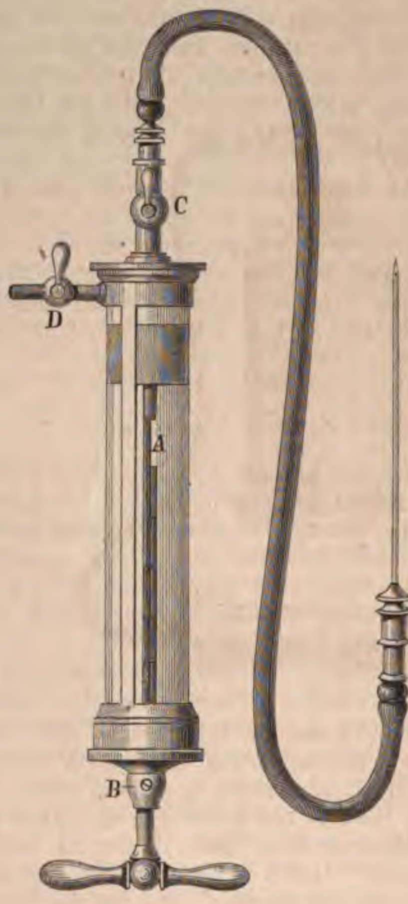


Fig. 133.

Neuerdings benutzt Dieulafoy auch zwei spitzwinkelig gegen einander stehende Y-Ausflussröhren, welche eine jede mit einem Hahn versehen sind. Einfacher und praktischer ist ein schon lange bekannter, einziger, doppelt durchbohrter Hahn (Fig. 133). Derselbe regulirt beide Röhren: in der einen Stellung des Hahns ist die Röhre zum Einsaugen offen und die zum Entleeren geschlossen; bei der Drehung des Hahns wird jene geschlossen und diese geöffnet. Vorsicht ist beim Schliessen und Oeffnen der Hähne stets erforderlich, damit sie nicht verwechselt werden, weil sonst, anstatt den Eintritt der Luft zu vermeiden, Luft eingepumpt wird.

Zu dieser Gruppe gehören auch **Dieulafoy's** Aspirateur à crémaillière, welcher 150 g. fasst, sodann die Lanzennadelspritze und ihre verbesserte Modification von **Bresgen**. Dabei ist die Construction im Wesentlichen dieselbe wie bei Dieulafoy's beschriebenem Instrument, nur dass die Stempelstange nicht festgestellt und die Flüssigkeit durch Zurückziehen des Stempels angesogen wird.

2) Aspirateur von Potain (Fig. 134).

Fig. 134.

Eine graduirte, 500 g. fassende Glasflasche (F) ist durch einen Kautschukkork, durch dessen Mitte eine Metallröhre in die Flasche hineinragt, geschlossen. Ausserhalb derselben biegt die Röhre in zwei seitliche Arme ab, welche ein jeder durch Hähne (A u. B) geschlossen und geöffnet werden können. Daran sitzt auf beiden Seiten ein Kautschukrohr: das eine (E) geht in die Pumpe (G) über; das andere ist mittelst einer kleinen Glasröhre (C), welche die aspirirte Flüssigkeit durchscheinen lässt, in einen Seitenansatz der Canüle eines Trocarts befestigt. Die Canüle ist mit einem Hahn (D) versehen. — Für die Operation wird der Hahn B geschlossen, der Hahn A geöffnet und die Pumpe mit mehr oder weniger Kraft in Gang gesetzt, je nach der Gewalt, welche der luftleere Raum in der Flasche ausüben soll. Ist dieser hergestellt, so wird der Hahn A geschlossen und die Punction mit dem Trocart gemacht. Dann sein Stilet H zurückgezogen, mittelst des Hahns D der untere Theil der Canüle geschlossen, der Hahn B geöffnet, worauf die Flüssigkeit durch Canüle, Glasröhre, Schlauch sich in das Glasgefäss ergiesst. Man kann während der Aspiration

die Saugkraft erhöhen, wenn man nach Oeffnen des Hahns A die Pumpe wieder in Bewegung setzt.

Nach diesem Principe sind die Aspirateure von Chwat, Traube hergestellt, wobei die Pumpe oben auf dem Glasgefäss in der Längsachse desselben sitzt; desgleichen die Instrumente von Leiter in Wien, Weiss in London, Nyrop in Kopenhagen u. A. Die Grösse der Flaschen wechselt.

Beim Vergleich der Aspirateure à vide invariable und à vide variable haben letztere den Vortheil, dass man die Grösse des Recipienten der Menge der Flüssigkeit anpassen kann; auch ist die Technik einfacher, insofern man eine Flasche von einem Liter Inhalt nur einmal luftleer zu machen braucht, was bei Aspirateuren von 150 g. mehrere Male geschehen muss. Diese Instrumente empfehlen sich daher zur Entleerung grosser Massen, z. B. bei Pleuraergüssen. Im Uebrigen stehen sie den Asp. à vide invariable nach, da diese ausser zur Aspiration auch zu Auswaschungen und Injectionen benutzt werden können.

Die zur Aspiration gebrauchten Hohlnadeln und Trocarts müssen verschiedene Durchmesser haben, da es nicht gleichgültig ist, ob eine Nadel, mit welcher man eine eingeklemmte Darmschlinge, eine ausgedehnte Harnblase punctirt, 1, 2 oder 2½ Mm. Durchmesser hat. Die von Dieulafoy angegebenen Grössen sind folgende:

Hohlnadeln.			Trocarts.			
Nr. 1: ½	Mm.	Durchm.	Einfach	Nr. 1: 1½	Mm.	Durchm.
Nr. 2: 1	„	„	„	Nr. 2: 2	„	„
Nr. 3: 1½	„	„	Thoraxtrocart, gebogen,	Nr. 1: 1½	„	„
Nr. 4: 2	„	„	„ „	Nr. 2: 2	„	„
			Lebertrocart, gerade,	Nr. 1: 1½	„	„
			„ „	Nr. 2: 2	„	„
			„ „	Nr. 3: 3	„	„

Man hüte sich die Grössenangaben von Nadel und Trocart zu verwechseln, und nicht etwa Trocart Nr. 2 zu nehmen, wo Nadel Nr. 2 indicirt ist. Die feinste Nadel Nr. 1 wird selten benutzt: nur für die zartesten Aspirationen, z. B. bei Hydrocephalus. Die Nadel Nr. 2 am häufigsten: zur Thoracentese, bei Hydrarthrus, Lebercysten, Urinverhaltung, eingeklemmten Hernien u. s. w. Von diesen beiden Nadeln giebt es lange und kurze. Nadel Nr. 3 dient nur für dicke, mit Detritus vermischte Eitermassen. — Seltener als Nadeln kommen feine Trocarts zur Verwendung: für Aspirationen am Thorax, Leber, Bauch. Ist bereits eine Oeffnung vorhanden, so legt man eine Canüle ein, welche mit dem Aspirateur in Verbindung gesetzt wird.

§. 132. Die Aspiration dient nicht allein als therapeutische, sondern auch als diagnostische Methode, um zu erfahren, ob man Flüssigkeiten oder feste Gewebe vor sich hat. Sie übertrifft dabei die Punction mit dem Explorativtrocart, dessen Durchmesser einerseits zu gross ist im Vergleich mit feinen Hohlnadeln, andererseits oft zu klein, sodass dicke Flüssigkeiten seine Canüle verstopfen und nicht passiren

können. Dieses wird erreicht, wenn man mit Hohlnadeln von 1/2 Mm. Durchm. aspirirt. Bei oberflächlich gelegenen Geschwülsten ohne derbe Weichtheile genügt dazu die Pravaz'sche Spritze (Fig. 137). Nach Dieulafoy's Erfahrungen können vorsichtige Explorativpunctionen mit einer Hohlnadel von 1/2 Mm. Durchm. verbunden mit Aspiration bei allen Flüssigkeitsansammlungen, gleichviel in welchem Organ und wie tief sie sitzen, wie sie beschaffen sein mögen, ohne alle Gefahr gemacht werden. Sowohl in Gelenkhöhlen, Leber, Milz, Blase, Darm und Lungen. Es sind z. B. zur Diagnose eines Leberabscesses in mehreren Wochen an den verschiedensten Stellen ohne alle üble Folgen Einstiche gemacht; nur sehr selten entstehen daraus Nachtheile. Mithin können Ansammlungen, wie z. B. perinephritische Abscesse, Eiterungen der Hüftgegend und des kleinen Beckens im Beginn ihrer Entstehung diagnosticirt werden, was bis dahin kaum oder garnicht möglich war. Die Vorsicht bei Explorativpunctionen besteht darin, dass man jedesmal vorher sich von der Reinheit und mittelst eines Silberdrahtes von der Durchgängigkeit der feinen Nadeln überzeugt, damit kein zweiter Einstich nöthig wird. Man hält die Nadel resp. Pravaz'sche Spritze, an welcher dieselbe sitzt, wie eine Schreibfeder und sticht sie ohne Zagen senkrecht und drehend, damit sie wegen ihrer Dünnheit sich nicht biegt oder bricht, in die Geschwulst. Fühlt man an dem verringerten Widerstande, dass die Spitze in die Flüssigkeit eingedrungen ist, so fixirt man mit der linken Hand die Spritze und zieht mit der rechten den Stempel langsam zurück, wodurch die Flüssigkeit in den Cylinder gesogen wird. Nach dem Herausziehen der Nadel wird auf die kleine Stichöffnung sogleich der Finger gesetzt. Hinterher muss jede Palpation und Percussion der Organe unterbleiben und der Kranke eine absolute Ruhe innehalten.

Die Aspiration als therapeutisches Mittel concurrirt mit den alten Methoden, wobei die Flüssigkeiten aus einer natürlichen oder künstlichen Oeffnung durch den Druck der sich zusammenziehenden Höhlenwandungen, häufig unterstützt vom Druck der Hand, entleert werden. Wo jener Druck ganz fehlt oder nicht ausreicht (Schädelhöhle, Pleurahöhle), wo mit den alten Methoden mehr Gefahren und Schmerzen verknüpft sind, ist die Aspiration am Platze. Ihre Vorzüge liegen darin, dass die Verletzung der kleinen Stichwunde eine viel geringere ist, eine viel kleinere Oeffnung genügt, um selbst dicke, zähe Flüssigkeiten zu entleeren, dass dem Eintreten von Luft in die Höhlen vorgebeugt wird, der Verlauf ohne jede Reaction ist, der schmerzhafte Druck der Hand wegfällt. Bis auf den kleinen Einstich ist die ganze Operation schmerzlos, sodass die Kranken sich zu wiederholten Aspirationen leichter entschliessen.

Die Technik der Aspiration ist vorhin bei den Instrumenten angegeben. Hinzuzufügen ist nur, dass wenn Stockungen beim Auspumpen eintreten, dieselben davon herrühren können, dass Nadel oder Canüle des Trocarts der Höhlenwandung anliegen, sodass man sie etwas zur Seite bewegen oder zurückziehen muss, um ihre Mündung frei zu machen. Genügt das nicht, so kann das Hinderniss an einer Verstopfung der Nadel durch Gerinnsel u. s. w. liegen, welche zu beseitigen man, anstatt die Geschwulst zu drücken, etwas lauwarmes Wasser in die Spritze einzieht und durch die Nadel hindurchtreibt.

Sowie Blut beim Entleeren des Eiters oder anderer Flüssigkeiten kommt, muss die Aspiration sofort unterbrochen werden.

Die Erfahrung hat gelehrt, dass bei manchen, zumal frischen Ansammlungen schon nach einer einzigen Aspiration Heilung ohne Recidiv eintritt. Bei älteren Ergüssen, und überall wo Gewebsfetzen zurückbleiben, welche neue Entzündungen veranlassen, sind dagegen oft wiederholte Aspirationen nöthig. Da diese also ohne Gefahr, ohne die geringsten Schwierigkeiten wenn nöthig alle Tage gemacht werden können, so wird man diese rein mechanisch wirkenden Aspirationen wiederholen, bevor man zu Injectionen reizender Flüssigkeiten seine Zuflucht nimmt. Dieulafoy aspirirte rebellische Gelenkwassersuchten 8 Tage lang jeden Morgen und jeden Abend. Aber nie darf man grosse Ansammlungen auf Einmal entleeren. Indem man in Zwischenräumen nur geringe Mengen (z. B. bei einer Ansammlung von etwa 1000 g. jedesmal nur 150 g.) aspirirt, lässt man den absondernden Membranen keine Zeit von Neuem zu reproduciren und giebt den aus ihrer Lage verdrängten und zusammengepressten Organen Gelegenheit allmählig ihre frühere Stellung und Dimension wieder einzunehmen. Mitunter sind 5, 10, 20 bis 100 Aspirationen nöthig, bis schliesslich Heilung eintritt. Durch die Aspiration werden die Injectionen reizender Flüssigkeiten zwar nicht verdrängt, aber doch sehr eingeschränkt; man wird zu ihnen greifen müssen, wenn die Nadeln sich öfter verstopfen oder die dicken Massen überhaupt nicht durchlassen. Auch dann macht man die Injectionen besser mit Aspirateuren, wobei man am graduirten Stempelstiel die Menge der Injectionsflüssigkeit ablesen kann, als mit den bisher üblichen Instrumenten, welche in Folge ihrer Grösse leichter ein Eindringen von Luft zulassen. Entweder wird die Nadel sogleich wieder herausgezogen, oder es ist, wenn die Injection binnen 24 Stunden wiederholt werden muss, resp. Auswaschungen damit verknüpft werden sollen, gerathener einen kleinen Trocart liegen zu lassen und durch ein Band und etwas Collodium zu befestigen.

Angewandt ist die Aspiration bisher und zwar oft mit Erfolg bei den verschiedenen Arten von Abscessen, eiternden Bubonen, Ansammlungen in Schleimbeuteln, Sehnenscheiden, in der Pleura und Pericardium, Hydrarthrus im Knie, Hydrocele, Ascites, Leberabscesse, Lebercysten, Krankheiten des Magens (Vergiftungen), Ovariencysten, Hydrocephalus, Spina bifida. Ausser bei pathologischen Flüssigkeiten hat die Aspiration Erfolge erzielt bei Urinverhaltung und eingeklemmten Brüchen zur Entleerung der Gase.

§. 133. Die Aspiration ist eine werthvolle Bereicherung zur Diagnose und Behandlung pathologischer Flüssigkeiten. Obschon das Aussaugen des Eiters mittelst Spritzen schon im Alterthum bekannt war, so hat doch Dieulafoy in Paris das Hauptverdienst um die Einführung der Aspiration als Methode in die Chirurgie (Traité de l'aspiration des liquides morbides. Paris 1873).

Dieulafoy übergab am 2. November 1869 der Académie de médecine einen Apparat, den er Aspirateur nannte, nebst der Beschreibung der Methode Aspiration, welcher die vorangegangene Bildung eines luftleeren Raumes als Princip zu Grunde lag. Gerade dieses nimmt er als seine Entdeckung in Anspruch. Die

früher zum Aussaugen gebrauchten Instrumente brachten nur successiv und sehr unvollkommen einen luftleeren Raum zu Stande, in Folge dessen grosse Trocarts nöthig waren, und die Aspiration nur unvollkommen gelang. Unbeschadet seiner Verdienste hätte Dieulafoy in der geschichtlichen Entwicklung seiner Arbeit manche deutsche Beobachtungen, welche vor 1869 bekannt waren, erwähnen müssen. Im Jahre 1866 wies Mader darauf hin, dass man die Pravaz'sche Spritze auch zur Entleerung pathologischer Producte benutzen könne. 1867 entleerte Bresgen mit dieser Spritze eine Hydrocele. 1868 benutzte Arnold dieselbe als Explorativtrocart zur Feststellung der Diagnose einer Cyste in der Fossa canina. In demselben Jahre pumpte Mader mit Erfolg ein Exsudat bei Pericarditis und dickeiterige Flüssigkeiten aus Abscessen der Achselhöhle aus; er entleerte die Gase des Unterleibes bei carcinomatöser Mastdarmstrictur und empfahl zuerst die Auspumpung derselben zur Reduction eingeklemmter Hernien, was Dieulafoy mit Unrecht sich zueignet. Zu Anfang 1869 konnte Grünfeld bereits 40 Auspumpungen von eiternden Bubonen mittheilen, unter denen nur 2 nicht zur Heilung kamen. Er benutzte den gewöhnlichen Explorativtrocart, dessen Canüle mittelst eines Kautschukansatzes an eine Spritze geschraubt wurde, und machte darauf aufmerksam, dass das Auspumpen weniger schmerzhaft sei, rascher und vollständiger den Eiter entleere als das Ausdrücken. In demselben Jahre änderte Bresgen seine Spritze wegen ihres kleinen Volums und ihrer geringen Saugkraft in der Weise, dass ein continuirlicher Abfluss möglich war. Seine Lanzennadelspritze diente als Pumpe und Injectionsspritze. Damals war auch schon die Heilung eines Hirnabscesses durch Auspumpen von Renz bekannt. Dieses zur Steuer der Wahrheit. Auf die übrigen Vorläufer der Methode, sowie auf die von Smith, Mathieu, J. Guérin u. A. angestellten Reclamationen der Priorität gegenüber Dieulafoy einzugehen verbieten die Grenzen der Arbeit.

Drainage.

§. 134. „To drain" heisst in der englischen Landwirthschaft das Entwässern und Trockenlegen eines feuchten Bodens. In parallelen Reihen und nach dem Abhang des Terrains zu werden in den Boden Röhren gelegt, welche mit Erde zugeworfen eine Canalisation zum continuirlichen Abfluss des Wassers bilden.

Diese Idee mit dem gleichen Ausdruck Drainage hat Chassaignac in die Chirurgie übertragen und als Behandlung für die Entleerung des Eiters angegeben, dessen Abfluss häufig wegen zu enger Oeffnungen, Ausbuchtungen und tiefer Lage der Eiterheerde, straffer Sehnen, klappenförmiger Abscesse u. s. w. ein unzureichender ist.

Die Technik der Drainage erfordert zweierlei: erstens müssen eine oder mehrere Oeffnungen für den Ausfluss des Eiters vorhanden sein, und zweitens muss der Abfluss durch Einlegen von Röhren (Drainageröhren, Drains) continuirlich erhalten bleiben.

Die Oeffnung wird mit einer Lancette, Bistouri, Ligaturnadel oder einem Trocart gemacht. Chassaignac benutzt einen sog. Drainagetrocart, welcher cylindrisch entweder gerade, oder gebogen und einige 20 Ctm. lang ist (Fig. 135), um damit selbst die grössesten Eiteransammlungen drainiren zu können. Das Stilet hat hinter der Spitze einen hakenförmigen Einschnitt oder ein Oehr, in welche die Röhren zum Durchziehen eingehängt werden. Dreht man das Stilet um und schraubt seine Spitze in den Griff, so kann man das stumpfe Ende zur Untersuchung der inneren Höhlenwand gebrauchen, wenn eine Gegenöffnung angelegt werden soll. Die Bedeutung, welche Chassaignac dem Trocart als ein Haupterforderniss zur Drainage beilegt, weil derselbe die Gewebe nur trennt und nicht zerschneidet, ist übertrieben. Man kann dreist bei einer geschlossenen Eiterung den

ersten Einstich wie auch sonst mit einem spitzen Messer machen, was in wenig gespannten Theilen ohnehin viel leichter ist. Die Blutung der kleinen Wunde ist dabei ohne Belang, die Stichwunde des Trocarts auch anfangs reichlich klein, sodass sie die Röhre einklemmt, in Folge dessen dicker Eiter nicht leicht durchtritt, obschon die Oeffnung sich nach einigen Tagen etwas erweitert. Zum Anlegen einer Gegenöffnung ist der Trocart zwar nicht immer absolut erforderlich, aber doch sehr bequem. Dennoch muss derselbe in wichtigen Gegenden

Fig. 135.

Fig. 136.

vorsichtig gehandhabt werden: ich sah, dass bei einer Eiterung am Oberschenkel die Art. cruralis unmittelbar auf dem eingeführten Finger pulsirte, mithin die Gegenöffnung behutsam gemacht werden musste. Mit einem gebogenen Trocart kann man z. B. bei einem Abscess des Antrum Highmori vorn eindringen und die Gegenöffnung im harten Gaumen anlegen, vom Hals in den Mund dringen, ohne Blutung. Mitunter lässt sich die Gegenöffnung ganz gut mittelst Einschnitts auf einen Metallcatheter oder eine dicke Oehrsonde machen. Auf diese kleinen Verschiedenheiten bei Anlegung der Oeffnungen, welche je nach dem vorliegenden Falle dem Praktiker überlassen bleiben, kommt nichts an; der Schwerpunkt der Drainage liegt in den eingeführten Röhren.

§. 135. Die Drainageröhren oder Drains (Fig. 136) sind von vulcanisirtem Kautschuk und mit seitlichen Löchern versehen. Die durch ein Schlageisen sorgfältig hergestellten Löcher sind rund, liegen in einer Entfernung von 1 Ctm. aus einander und laufen spiralförmig um die ganze Röhre. Vor der Anwendung der Drains überzeugt man sich durch starkes Ziehen von ihrer Resistenz. Unbrauchbar sind so-

wohl die zu weichen, welche leicht zusammengedrückt werden, nicht klaffen und bei einem gelinden Zuge reissen, als auch die zu rigiden, welche von den Geweben schlechter ertragen werden und leicht brechen. Ihre Dicke ist verschieden; sie wechselt zwischen der eines Federkiels und eines kleinen Fingers. Zuweilen benutzt man auch sehr feine, so fein, dass seitliche Oeffnungen überhaupt noch angebracht werden können. Drainagefäden von Kautschuk, bestimmt für kleine Eiterungen in Gegenden, wo entstellende Narben möglichst zu vermeiden sind, wie am Gesicht und Halse, haben sich nicht eingebürgert. Die Zahl der in Anwendung kommenden Röhren wechselt nach der Gestalt der Höhle und Menge ihrer Flüssigkeit, sodass man bei grossen Eiterungen oft mehrere Oeffnungen anlegen und mehrere Röhren einlegen muss. Selten sind jedoch mehr als zwei, welche sich kreuzen, nöthig. Die Kautschukröhren können, wenn sie ausgewaschen sind und eine Zeitlang in 5proc. Carbolsäurelösung gelegen haben, lange Zeit aseptisch gehalten und bei verschiedenen Kranken immer wieder für frische Wunden benutzt werden. Sie haben schon 6 Monate lang gelegen und sich gut erhalten. Aber verlassen darf man sich nie darauf: ich sah Röhren schon im Verlauf eines einzigen Falles so spröde werden, dass sie beim leisesten Zuge aus einander rissen.

Das Einlegen der Röhre geschieht auf doppelte Weise. Entweder wird sie nur mit einem Ende in die Wundöffnung gelegt, wie es hauptsächlich bei der Wundbehandlung geschieht; oder sie wird quer durch eine Höhle gezogen, sodass beide Enden aus zwei Oeffnungen hervorragen. Die in die Wunde eingeführte Röhre muss so liegen, dass sie das Secret gut ableitet, und wird au niveau der Haut abgeschnitten, damit sie dieselbe nicht überragt. Steht die Röhre länger aus der Wunde heraus, so wird sie vom Verbande comprimirt und unwegsam gemacht. Oft genügen ganz kurze Stücke, von c. 3 Ctm., denn nie soll man die Röhre unnütz tief einschieben. Das Einführen derselben in eine schmale Stichwunde, z. B. bei der Drainirung eines Gelenks, geschieht bequem mit einer feinen Kornzange. Damit die Röhre in die Wundhöhle nicht hineinfällt, werden Seidenfäden um sie geschlungen und diese auf der Haut mit Pflaster befestigt. Man kann das äussere Ende der Röhre auch spalten und durch jeden Theil einen Seidenfaden ziehen, wodurch das Lumen leichter offen zu erhalten ist. Die übrige Wunde wird dann genäht; dabei ist ein freier Abfluss und eine Heilung p. pr. intent. möglich. Je mehr die Secretion abnimmt, also je nachdem alle 2, 3 Tage, wird ein Stück von der Röhre abgeschnitten, damit der künstlich unterhaltene Wundcanal sich allmählig in der Tiefe ausfüllen kann. Desshalb ist es auch bei frischen Wunden weniger zweckmässig ein einziges langes Rohr quer durch den Wundcanal zu legen, als in beide Wundwinkel kürzere Röhren einzustecken. Kranke Knochenoberflächen sucht man mit der Röhre in unmittelbare Berührung zu bringen. Soll ein Canal, welcher bereits zwei Oeffnungen hat, drainirt werden, so zieht man die Röhre mittelst einer Oehrsonde, an welche sie mit einem Faden befestigt wird, einfach durch. Zur leichteren Einführung wird auch wohl das eine Ende schief abgeschnitten, und wenn die Röhre überhaupt etwas zu dick ist, dieselbe in die Länge gezogen, wodurch ihr Durchmesser kleiner wird. — Muss eine zweite Oeffnung erst angelegt werden, so wird bei Benutzung eines

Trocarts wie schon früher erwähnt nach der ersten Punction das Stilet in die Canüle zurückgezogen, mit dieser die Haut an der betreffenden Stelle nach aussen vorgedrängt, fixirt und nun das Stilet mit der Canüle kräftig durchgestossen. Dann hängt man in den hakenförmigen Einschnitt einen Faden, bindet daran die Drainageröhre und leitet sie beim Zurückziehen des Stilets in die Canüle. Zieht man nun auch diese zurück, während man die Drainageröhre festhält, so kommt letztere in die Höhle zu liegen und ragt mit ihren Enden aus beiden Oeffnungen heraus. Wer mit dem Bistouri die Gegenöffnung anlegen will, schneidet auf den Kopf eines eingeführten Metallcatheters oder einer Oehrsonde ein und zieht die Röhre durch. Damit sie nicht entschlüpft, werden ihre beiden Enden mit einem Faden zusammengebunden, oder in eine Schlinge geschlagen, sodass das Ganze einen Ring bildet. Beim Verbandwechsel wird nachgesehen, ob die Röhren durchgängig und nicht verstopft, nicht geknickt sind und gut liegen. Man entfernt die Borken von der Wundöffnung und zieht eine quer durch einen Canal liegende Röhre von Zeit zu Zeit etwas hin und her.

Mit der Drainage können Einspritzungen und Durchrieselungen verbunden werden, theils zur Reinigung der Röhren, theils um medicamentöse Flüssigkeiten (Carbolsäurelösung, Jodtinctur) in die Höhle zu bringen. In der Regel wird die Spitze der Spritze oder eines Irrigators direct in den Drain gesteckt und eingespritzt. Bei einer querdurch liegenden Röhre knotet man auch wohl an das eine Ende einen Faden, zieht sie am entgegengesetzten Ende vor, sodass der Faden an die Stelle der Röhre tritt und kann nun die Spritze bequem in die Wundöffnung setzen. Nach der Injection wird die Röhre wieder an ihren alten Platz gezogen.

Wie lange die Drains liegen müssen, ist nach der Natur der Krankheit sehr verschieden. Bei der Wundbehandlung wird man sie im Anfang öfter wechseln, damit das Secret nicht eiterig wird, und nie unnütz lange liegen lassen, sollen nicht Fisteln zurückbleiben. Sie können bei einfachen phlegmonösen Abscessen oft schon nach 8 Tagen entfernt werden, während sie bei chronischen Eiterungen, welche auf Knochenleiden beruhen, oft Monate lang liegen müssen. Es ist nicht immer leicht, genau den passenden Zeitpunkt ihrer Entfernung zu bestimmen: werden täglich nur wenige Tropfen abgesondert, ziehen sich die Wundöffnungen ein, so nehme man die Röhren fort.

Um den Werth der Drainage zu bestimmen, sollen ihre Vorzüge und Nachtheile einander gegenüber gestellt werden. Als Vorzüge stehen oben an der freie Abfluss des Eiters und die Verhinderung einer Stauung, zumal bei tiefen, ausgebuchteten Eiterhöhlen. Sodann ihre Anwendung in Gegenden, wo man bisher zu grossen und oft gefährlichen Einschnitten genöthigt war (Gesäss, Damm, Hand, Fuss). Der Reiz, welchen die Drains, zumal wenn mit Carbolsäurelösung imprägnirt, auf die Wundhöhle ausüben, ist gering. Man kann die Kautschukröhren ohne Gefahren sogar durch grosse Gelenkhöhlen, durch die Bauchhöhle hindurchführen: so hat man bei der Ovariotomie eine Röhre von der Vagina aus zwischen Uterus und Rectum in die Bauchhöhle ein-, durch diese hindurch, und aus der Bauchwunde der Linea alba wieder herausgeführt. Selbst ein Einheilen der Röhre ist ohne Zufälle beobachtet. Als bei einem Kranken mit heilendem Lumbar-

abscess die Röhre nicht entfernt und in die Abscesshöhle gefallen war, kam eine Vernarbung zu Stande, und nicht die geringsten Entzündungserscheinungen traten in den nächsten 18 Monaten an jener Stelle ein. Erst dann entwickelte sich daselbst im Verlauf einer anderweitigen Verletzung ein neuer Abscess, aus welchem der Drain entfernt wurde (Rochard). Die Röhren verhindern eine Verengerung der Abscessöffnung, gewähren die Möglichkeit die Wundhöhle gut ausspritzen zu können, und veranlassen weder stärkere Entzündungen noch Erysipele. Die Narben bleiben unbedeutend, und die Heilungsdauer ist eine kürzere. Das Einlegen der Kautschukröhren ist schmerzlos; sie liegen ohne alle Beschwerden, sodass die Kranken damit ausser Bett sein, umhergehen und ihren Geschäften obliegen können. Ihre gute Haltbarkeit ist vorhin erwähnt. Sie sind ungleich besser als die früher zum Offenhalten der Wunden viel gebrauchten Haarseile, Baumwolldochte, Charpiewieken, Leinwandstreifen, welche die Gewebe reizen und mit Eiter imprägnirt den freien Abfluss hindern, leicht stinken und faulen. — Unter den Nachtheilen ist anzuführen, dass Kautschukröhren mitunter von Muskeln und Fascien zusammengedrückt werden, einknicken und sich verstopfen können, wenn der Eiter zu dick ist, obschon derselbe unter Anwendung des Eises meist dünn bleibt, dass Faserstoffgerinnsel, Blutklumpen, abgestorbenes Bindegewebe durch die Röhren nicht entleert werden können. Der mangelhafte Secretabfluss kann eine Temperatursteigerung zur Folge haben. Sie hindern eine rasche Heilung der Wunde in ihrer ganzen Ausdehnung, und mitunter bleiben schwer zu beseitigende Fisteln zurück. In Betreff des Vorwurfs eines mangelhaften Abflusses ist übrigens zu bemerken, dass beim oberflächlichen Beobachten es oft den Eindruck macht, als ob aus den Röhren selbst kein Eiter ausfliesst, während wenn zwischen zwei Fingern zusammengedrückt man den Eiter durch die seitlichen Oeffnungen austreten sieht. Dass auch neben den Röhren eine Menge Eiter abfliesst, ist kein Nachtheil; um so besser. In dem Inhalt der Kautschukröhren werden vorwiegend die Bakterien gefunden, selbst wenn die Wundfläche und die untere Fläche des Protective frei davon sind. Man muss die Drainröhren also öfter wechseln und durch neue desinficirte ersetzen.

§. 136. Man hat viel nach Ersatzmitteln für Kautschukröhren gesucht und sucht noch heute darnach. O. Weber glaubte den Cathetern von Guttapercha den Vorzug geben zu sollen, weil sie nicht so leicht sich zusammendrücken lassen. Allein das Guttapercha ist nicht geschmeidig genug, um sich in gekrümmte Eitergänge leicht einführen zu lassen und sich den Wandungen anzulegen; es macht durch seine Spannung eher Schmerzen und kann beim längeren Liegen brechen. — Dann wurden die in früherer Zeit schon benutzten Metallröhren wieder hervorgesucht. Neusilber empfahl Hueter und benutzte grosse Röhren mit zahlreichen Oeffnungen, welche er z. B. in Resectionswunden einführte und durch sie die ganze Wunde mit Carbolsäurelösung berieselte. Doch geben auch diese Röhren keine sichere Garantie für einen ungehinderten Abfluss, da Fetzen von abgestorbenem Bindegewebe, Granulationen sich hineinsetzen können. Heiberg nahm Röhren aus Zinn, welche den Vorzug haben sollten, dass sie bis zum rechten Winkel gebogen und leicht durchlöchert

werden könnten, sich auch mit einem Messer schneiden liessen. Eine Röhre aus Silber mit Feder zum Selbsthalten lobt Callender. Von Ellis sind solche aus feinem spiralförmig aufgewundenen Draht angegeben, von denen man auch zwei in einander stecken und wie bei Tracheotomieröhren die eine ausziehen und reinigen kann; Paget empfiehlt sie. Die Metallröhren haben sich nicht einbürgern können, da sie beim Einführen und Tragen eher Schmerzen als die weichen Kautschukröhren verursachen, welche obendrein aseptisch gehalten werden können; sodann hat Klebs nachgewiesen, dass von den Winkeln, wo Metallröhren anliegen, oft diphtheritische Infiltrationen der Wunde ausgehen können. Starke Glasröhren empfehlen Keith und Koeberlé. Die des Ersteren sind cylinderförmig, unten offen und mit einigen seitlichen Löchern versehen; des Letzteren Röhren sind etwas länger, endigen kegelförmig mit stumpfer geschlossener Spitze und haben in ihrer ganzen Länge zahlreiche kleine seitliche Oeffnungen. Die Glasröhren gelten heutzutage als die besten bei der Ovariotomie, und haben den Vorzug leichter gereinigt werden zu können. Man hat auch unter organischen Substanzen nach neuen Ersatzmitteln gesucht. Chiene in Edinburgh rieth anstatt der Kautschukröhren, carbolisirte Catgutfäden zu nehmen (1876) und stellte Bündel von 8 bis 16 solcher Fäden her, welche durch Capillarität imbibiren. Anstatt des Catgut nahm White in Nottingham hauptsächlich der grösseren Billigkeit wegen Pferdehaare. Diese benutzte auch Lister (1878), da sie ausserordentlich lange gebraucht werden können, ohne wie Catgut der Resorption ausgesetzt zu sein. Die Pferdehaare haben ein glattes Epithel, nicht dachziegelförmig wie das menschliche Haar, eignen sich daher zur Drainage. Am besten vom Schwanze des Thieres genommen, werden sie sorgfältig mit warmem Seifenwasser gereinigt und durch Einlegen in 5proc. Carbolsäurelösung desinficirt. Je nach der Zahl der zu einem Bündel vereinigten Haare (etwa 20 bis 30) wird die Drainage verschieden stark und kann bei fortschreitender Wundheilung durch successives Ausziehen einzelner Haare vermindert werden. Sie wirken durch Capillarattraction, haben nicht die Nachtheile der Knickung und Verstopfung wie mitunter die Kautschukröhren, und gestatten durch ihr kleineres Volum, dass die knöchernen und weichen Gewebe in grösserer Ausdehnung sich direct vereinigen. In den wenigen Fällen, wo bisher Pferdehaare zur Drainage gleichzeitig mit dem antiseptischen Verbande benutzt sind, waren die Resultate zufriedenstellend. Trendelenburg liess Röhren aus decalcinirten und in starkem Carbolöl antiseptisch bereiteten Röhrenknochen von Kaninchen und Vögeln anfertigen. In allerneuester Zeit stellte auch Neuber resorbirbare Drains her, indem er Röhren aus Pferde- oder Rindsknochen 10 Stunden in einer Salzsäurelösung (1 : 2) liegen liess, dann längere Zeit in 5 proc. Carbolsäurelösung auswässerte und in 10proc. Carbolöl aufbewahrt. Diese in der Kieler Klinik mit Erfolg benutzten Drains werden in vier verschiedenen Grössen (6, 5, 4, 3 Mm. weit und 1½, 1, ¾, ½ Mm. dick), meistens die dickwandigen, angewandt und anstatt mit Seidenfäden mit einer scharfen Sicherheitsnadel fixirt. Die in eine frische Wunde gelegte dickwandige Röhre zeigt sich am 4. Tage angenagt, theilweise durchlöchert, am 6. Tage gelatinös und ist am 10. Tage meist ganz verschwunden; die dünnwandige Röhre ist schon am 3.

oder 4. Tage resorbirt (1879). Ueber alle diese Versuche sind die Acten noch nicht geschlossen.

Für eine Methode, deren Zweck es ist einen freien Abfluss der Wundsecrete, Eiterungen, Exsudate zu unterhalten, müssen die Indicationen ausserordentlich mannigfaltig sein. Die Drainage wird angewandt zur Ableitung der Secrete aus frischen Operationswunden in Verbindung mit der antiseptischen Methode, namentlich nach Amputationen, Resectionen, Exstirpation von Geschwülsten u. s. w. Diese primäre Drainage schafft schon in den ersten Stunden nach der Operation dem Blut und Serum genügenden Abfluss und verhindert eine zu starke Anschwellung der Theile, was zumal für die sofortige Anlegung des Gypsverbandes nach Resectionen von besonderer Bedeutung ist. Durch den Abfluss gewinnt auch die Naht an Sicherheit, indem die Hautwunde primär in grösserer Ausdehnung verheilt. Die Drainage wird ferner angewandt bei tiefliegenden, ausgedehnten Eiterungen, sowohl acuten wie chronischen, mit oder ohne Knochenleiden, bei engen Abscessöffnungen, ausgebuchteten Eiterhöhlen, an Stellen, wo grosse Incisionen wegen Verletzung von Blutgefässen und Nerven gefährlich sind. Sodann bei grossen Hautablösungen, kalten Abscessen, Congestionsabscessen, Cysten, acuten und chronischen Gelenkeiterungen, bei Empyem u. s. w. Sehr beliebt ist die Drainage in der Behandlung der Schusswunden. Die Kritik über die verschiedenen Indicationen ist Sache der speciellen Chirurgie. Die Drainage ist auch in die Augenheilkunde eingedrungen: Wecker (1876) zieht beim Glaucom durch Sclera und Chorioidea in den Glaskörper einen Golddraht, an welchem die Augenflüssigkeit aussickert.

§. 137. Die Idee metallene Röhren zum Abfluss des Secretes nach der Paracentese der Brust- und Bauchhöhle zu benutzen reicht bis ins Alterthum zurück (Celsus). Im 15. und 16. Jahrhundert wurde die Anwendung der Röhren allgemeiner und erstreckte sich über tiefe Wunden. So empfahl Brunschwig (1497) silberne und bleierne Röhren, „dass der eyter von ym selbst ausgang und nicht darin verhalten werde“. Im vorigen Jahrhundert liess B. Bell Bleiröhren in tiefe Wunden zum freien Eiterabfluss legen und zog sie den silbernen vor, weil diese nicht so weich und biegsam seien. Zu demselben Zweck wurden auch Haarseile, schmale Bänder u. s. w. vielfach gebraucht. Insofern ist die heutige Drainage nur eine Modification eines alten bekannten Verfahrens. Allein dem System der Canalisation die grosse Ausdehnung in der chirurgischen Praxis und eine bessere Technik gegeben zu haben, welche die älteren unvollkommenen Verfahren verdrängte, ist das unbestrittene grosse Verdienst von Chassaignac (Traité pratique de la suppuration et du drainage chirurgical Paris 1859). Die Drainage ist heutzutage Gemeingut aller Chirurgen.

Die ersten Versuche Chassaignac's mit der Drainage reichen bis zum Jahre 1851; in den nächsten Jahren machten einzelne französische Artikel darauf aufmerksam. In Deutschland kam die erste Notiz aus v. Rothmund's Klinik in München (1858), wo mehrere grosse Abscesse mit Erfolg drainirt waren. 1859 beschrieb dann Chassaignac die Drainage auf 1473 Seiten mit 796 Krankengeschichten; seine übertriebenen Anpreisungen mussten ihrer Ausbreitung nothwendig schaden. Pauli referirte ziemlich ungünstig darüber (1860), auch Roser stellte sich derselben feindlich gegenüber (1861). Wenige Monate später veröffentlichte ich 19 von Baum in der Göttinger Klinik mit der Drainage behan-

delte Fälle, welche zum Theil bis ins Jahr 1857 reichten; ich empfahl die Methode zumal bei tiefliegenden Eiterungen als ein vorzügliches Mittel, verurtheilte die französischen Extravaganzen, und schickte der Neuheit wegen einen kurzen Auszug aus Chassaignac's Buche hinterher. Gurlt meinte, dass die von mir beschriebenen Fälle nicht allzusehr zu Gunsten der Drainage sprächen, was ich zu bestreiten suchte; er war überhaupt ein Gegner derselben. Auch Streubel warnte vor dem nutzlosen und schädlichen Probiren. Als Vertheidiger trat dann Demme wieder auf. So ging es in Deutschland in den 60er Jahren fort; man redete pro und contra. Die Einen huldigten der-Drainage, Andere sprachen ihr die Neuheit ab, Stromeyer rangirte sie unter die Absurditäten. Ohne Zweifel hatte Chassaignac mit seinen Uebertreibungen über das Ziel hinausgeschossen, sodass eine Opposition gerechtfertigt und nöthig war. Allein man brach anfangs den Stab über die ganze Methode, schüttete das Kind mit dem Bade aus und nahm keine Rücksicht, dass Chassaignac selbst beim Vergleich der Drainage mit dem Schnitt alle einfachen, subcutanen und wenig ausgebreiteten Abscesse ausschloss, dass dabei nur grosse und tiefe Abscesse wie am Gesäss, Damm, Achselhöhle, Hals u. s. w. in Betracht kommen sollten. Wie die Drainage sich nach und nach immer mehr Bahn brach, geht aus meiner Zusammenstellung der Urtheile von 36 meist deutschen und englischen Chirurgen bis zum Jahre 1867 hervor. Neues Leben kam durch Lister hinein, welcher sie mit seiner antiseptischen Methode eng verknüpfte und viel in Anwendung zog. Mit der Antiseptik konnte man es wagen die Gelenkdrainage wieder mehr zu cultiviren und Röhren in frische Operationswunden einzulegen. Aber neu waren diese Ideen keineswegs. Schon vor 20 Jahren hat Chassaignac mehrere acute Kniegelenkeiterungen mittelst der Drainage zum Theil mit guter Beweglichkeit des Gelenks geheilt und veröffentlicht. Das schien in jener Zeit unerhört. Ebenso wurde damals Arlaud's Einlegen einer Röhre in frische Amputationswunden für eine Verblendung gehalten, während es heute etwas ganz gewöhnliches ist in beide Winkel der frischen Amputationswunde einen Drain zu legen und dazwischen die ganze Wunde zu nähen.

§. 138. Die örtliche Anwendung der Arzneimittel, welche in der Neuzeit sehr an Ausbreitung zugenommen hat, findet entweder auf und durch die äussere Haut, oder auf die von aussen her zugängliche Schleimhaut statt. Die Cutis gestattet vermöge ihrer anatomischen Verhältnisse eine Anwendung in 4 verschiedenen Weisen.

1) Die epidermatische Methode. Das Arzneimittel wird auf die Oberfläche der Cutis gebracht, welche entweder von Epidermis noch bedeckt oder zuvor von ihr entblösst ist.

Um wirken zu können, müssen die Mittel ganz flüssig oder doch sehr fein vertheilt mit Wasser, Fett vermischt sein, da trockene feste Substanzen auf die unverletzte Cutis gebracht ohne Wirkung bleiben. Sie werden entweder mit dem Finger aufgestrichen, eingerieben, oder mit einem kleinen Pinsel aus Haaren, Borsten, dem Bart eines Federkiels aufgepinselt, oder schliesslich durch Andrücken aufgeklebt. Die Einfachheit dieser Manipulationen macht jede Beschreibung überflüssig. Hieher gehören die Linimente, Salben, Pasten und Pflaster. Strenggenommen müsste hier auf die Senfteige und Blasenpflaster näher eingegangen werden; doch werden dieselben nach altem Brauch in einem die sog. kleine Chirurgie umfassenden Anhang abgehandelt.

Ferner gehört hieher die sog. endermatische Methode, welche Lembert und Lésieur (Méthode endermique, 1824) einführten. Uebrigens eine ungenaue Bezeichnung, da das Arzneimittel nicht in, sondern auf die, durch ein Blasenpflaster von Epidermis entblösste, Haut applicirt wird. Dabei erfolgt die Resorption des pulver- oder salbenförmigen Arzneimittels durch die Stoffe, welche von der zuvor in Reizzustand versetzten Cutis transsudirt sind. Man legt ein Blasenpflaster von etwa 3 Ctm. Durchmesser auf die Haut und lässt es eine

Blase ziehen. Diese wird an der Seite mit der Scheere geöffnet, die abgelöste Epidermis mit der Pincette in die Höhe gehoben, dann das Arzneimittel auf die entblösste Cutis gestreut und die Epidermis darüber gelegt. Ein Pflaster oder etwas Wachstaffet schützt die Stelle. Schmerzhafter wird das Verfahren, wenn die Epidermis ganz abgerissen ist, sodass der Papillarkörper blosliegt. Bei wiederholter Anwendung wird ein neues Blasenpflaster in die Nähe des alten gelegt. Als Arzneimittel dient besonders Morphium in Pulverform (p. d. 0,007 bis 0,015) mit oder ohne Zucker versetzt, auch Strychnin, Veratrin; und zwar vorzugsweise bei Neuralgieen, Lähmungen und Krämpfen.

Seit Einführung der hypodermatischen Injection ist diese sog. endermatische Methode, sowie das Einbringen der Arzneimittel in Wunden, Geschwüre und Fisteln fast ganz aufgegeben. Hauptsächlich wegen der grossen Unsicherheit, da man nie genau weiss, wie viel von dem Mittel, und in welcher Zeit dasselbe resorbirt wird. Mitunter ist, wenn bei demselben Kranken das gleiche Quantum Morphium nach einander angewandt wird, die Wirkung stark, mitunter schwach; bald wirkt eine geringe Dosis heftig, bald bleibt eine viel stärkere ohne Erfolg; kurz, die Wirkung ist eine ungleichmässige, unzuverlässige. Sodann macht sowohl der Reiz des Blasenpflasters, als auch das Auftragen des Arzneimittels auf den nervenreichen Papillarkörper die Methode schmerzhaft. Schliesslich ist sie zeitraubend, weil vorher erst eine Blase gezogen werden muss, und desshalb in Fällen, wo eine rasche Hülfe nöthig ist, unbrauchbar. Nur ausnahmsweise, wenn z. B. eine Spritze zur hypodermatischen Injection nicht zur Hand ist, oder wenn entfernt wohnende Landärzte die Injection den Angehörigen des Kranken nicht anvertrauen können, dürfte heutzutage noch jene Methode in Gebrauch gezogen werden.

2) Die endermatische Methode oder Impfung (Inoculation). Dabei wird der Arzneistoff mittelst eines stechenden Instruments in das Gewebe der Cutis selbst eingebracht. — Den ersten Platz nimmt hier die Impfung von Kuhpockenlymphe zum Schutz gegen das Blatterncontagium ein. Diese wird nebst den Impfungen mit anderen Stoffen im Anhange abgehandelt.

3) Die hypodermatische Methode, wobei das Arzneimittel, flüssig oder fest (Injection und Implantation) durch die Cutis in das Unterhautzellgewebe gebracht wird.

4) Die parenchymatöse Methode, wobei man den Arzneistoff durch Cutis und Unterhautzellgewebe in das Parenchym tiefer liegender Organe einführt.

Die örtliche Anwendung der Arzneimittel auf Schleimhäute kann übergangen werden, da sie theils in alle möglichen Disciplinen eingreift, theils in der speciellen Therapie Aufnahme findet. So gehört z. B. das Einträpfeln, welches fast ausschliesslich in den Conjunctivalsack des Auges geschieht, in die Ophthalmologie; das Zerstäuben von Arzneimitteln auf die Schleimhäute der Nasenrachenhöhle und des Kehlkopfs sammt Beschreibung der verschiedenen Zerstäubungs- und Inhalationsapparate fällt der inneren Medicin anheim. Ebenso ist die locale Anwendung der Arzneimittel in der Vagina, Uterushöhle und dem Mastdarm eng mit der Therapie der dahin gehörigen Krankheitszustände verknüpft.

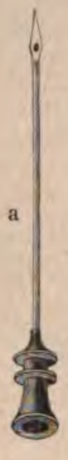
Hypodermatische Injection.

§. 139. Unter hypodermatischer oder subcutaner Injection versteht man die Einspritzung einer medicamentösen Flüssigkeit in das Unterhautzellgewebe. Ihr Zweck ist das Medicament auf diesem Wege rasch zur Resorption und hauptsächlich zur allgemeinen Wirkung gelangen zu lassen. Für diese Methode, welche erst zwei Decennien alt sich aus den älteren vorhin beschriebenen Verfahren entwickelt hat, gebraucht man eine Spritze mit einer Hohlnadel.

Die kleine Spritze (Fig. 137) ist von Glas mit einer Fassung von Hartgummi, Silber oder Neusilber, und fasst 1 g. Flüssigkeit. Der Stempel besteht aus einem weichen ledernen Ringe, welcher in der Mitte eingezogen genau dem Glascylinder anliegt und sich leicht und gleichmässig bewegen lässt. Die Stange von planconvexer Form ist in ihrer ganzen Länge mit einem Schraubengewinde und auf der planen Seite mit 10 Theilstrichen versehen. Auf ihr liegt ausserhalb des Glascylinders ein scheibenförmiger Läufer, welcher durch Drehen auf einen beliebigen Theilstrich der Scala gestellt wird, sodass dann die Stange, auf deren hinterem Ende ein Knopf sitzt, nicht über diesen Theilstrich hinaus vorgeschoben werden kann. Diese Vorrichtung erleichtert es eine im Voraus bestimmte Menge der Flüssigkeit zu entleeren. Der vordere Schlussdeckel sitzt fest auf dem Glascylinder und trägt einen hohlen conischen Ansatz, auf welchen die Hohlnadel (a) aufgesteckt wird. Diese ist von Stahl, sehr dünn, aber doch hinreichend fest, und endigt in eine feine, scharfe, lanzenförmige Spitze. — Damit bei seltener Anwendung das Leder am Stempel nie ganz trocken wird, muss es von Zeit zu Zeit angefeuchtet resp. mit etwas Fett bestrichen werden. Nach dem Gebrauch werden Spritze und Hohlnadel durch Auspumpen mit Wasser gereinigt, letztere durch Erhitzen über einer Flamme ausgetrocknet und durch sie ein feiner Silberdraht oder eine Schweinsborste gezogen, um das Rosten zu verhüten. Die Spritze wird in einem kleinen Etui oder einer Messingbüchse aufbewahrt.

Fig. 137.

a



Im Lauf der Jahre sind verschiedene Spritzen construirt. Die ursprünglich fast ausschliesslich gebrauchte Spritze von Pravaz, welche, für die Injection von Liq. ferri sesquichlor. in Aneurysmen bestimmt (1853), mit einer Schraubenvorrichtung versehen war, ist heutzutage verlassen; aber der Name „Pravaz'sche Spritze" hat sich in der Praxis für die verschiedenen zur hypodermatischen Injection benutzten Spritzen erhalten. Der Stempel wurde bei derselben vorgeschroben, anstatt durch Druck vorgeschoben. Man rühmte diesem Mechanismus nach, dass die Einspritzung sanfter, gleichmässiger und kräftiger aus-

geführt werden könne, was indess nicht der Fall ist; auch nimmt das Schrauben mehr Zeit in Anspruch und ist umständlicher. Es ist daher diese Einrichtung, welche auch bei Mathieu's Séringue décimale hypodermique vorhanden ist, fast ganz aufgegeben. Gebräuchlich ist jetzt die vorhin beschriebene Construction von Luer in Paris, nur dass ihre Scala 40 bis 50 Theilstriche in Millimetern von 5 zu 5 enthält und jeder Millimeter einem Tropfen Flüssigkeit entspricht. Leiter in Wien modificirte die Luer'sche Spritze, indem er anstatt der Beschläge von Silber das billigere Hartgummi nahm, den vorderen Schlussdeckel auf den Glascylinder anschrob, anstatt ihn aufzukitten und denselben mit der daran befindlichen Nadel in den hohlen Stempel steckte, um die Nadelspitze beim Transport sicherer vor Beschädigungen zu schützen. Auf der Stange seiner Spritze, welche 12 Gran fasst, sind 18 Theilstriche angebracht. Unwesentliche Modificationen bestehen darin, dass die Hartgummifassungen wie ein Glasstöpsel eingeschliffen sind, sodass man sie zur Reinigung des Cylinders leicht abnehmen und dicht schliessend wieder einsetzen kann. Auch hat man den Glascylinder auf beiden Seiten am hinteren Ende etwas ausgehöhlt, um beim Halten der Spritze dem Zeige- und Mittelfinger Stützpunkte zu gewähren. Dagegen scheint mir in Rücksicht darauf, dass man bei allen Stempelspritzen, kleinen sowohl wie grossen, wenn eine Zeitlang nicht gebraucht, seine Noth hat den trocken gewordenen Stempel durch Aufweichen oder Einschmieren mit Fett luftdicht schliessend zu machen, eine jüngst angegebene Neuerung der Engländer Arnold and Sons empfehlenswerth. Der Stempel besteht aus zwei hinter einander liegenden ledernen Ringen, in deren Zwischenraum ein Tropfen Oel eingegossen wird. Durch diese Selbsteinschmierung wird der Kolben stets feucht und weich erhalten. Der Instrumentenmacher Détert (Berlin W, Französische Strasse 53) hält auf meinen Wunsch diese Spritze, welche graduirt und zum Schrauben eingerichtet ist, vorräthig; sie ist mit Silbergarnitur etwas theuer und kostet über 1 Pfd. Sterl. Canülen aus Gold rosten nie; im Handel kommen auch Stahlcanülen mit bloss äusserer Vergoldung vor. Solche aus Platiniridium, welche stahlhart durch Glühen gereinigt werden können, haben keine Verbreitung gefunden. Auch der feine Trocart hat der scharfen Hohlnadel weichen müssen, weil er die Operation umständlicher macht.

§. 140. Als Injectionsflüssigkeit dienen hauptsächlich Alkaloide, da sie schon in kleinen Dosen kräftig wirken. Sie werden in destillirtem Wasser, womöglich ohne alle weiteren Zusätze (Alkohol, Aether) gelöst, weil dadurch mehr Schmerzen und heftige Zufälle bedingt werden können. Wir nehmen hier nur Rücksicht auf das Morphium, als das bei Weitem am häufigsten benutzte Mittel. Man wählt Morphium muriaticum, welches sich gut in Wasser löst und unverändert bleibt, während Morphium aceticum schwerer löslich ist, leicht aus der Lösung herauskrystallisirt, in Folge dessen die Injection mehr Schmerzen verursacht und unsicherer wirkt. Bei allen hypodermatischen Injectionen wird stets mit kleinen Dosen begonnen, da man die Empfänglichkeit des Kranken nicht kennt, und erst allmählig gestiegen. Bei Erwachsenen kann man mit 6 bis 8 Milligrm. Morphium anfangen und bis 30 Milligrm. und mehr bei längerer Gewöhnung steigen;

bei Kindern und alten schwächlichen Personen wird mit etwa 3 Milligrm. begonnen. — Da immer nur kleine Mengen injicirt werden und die Wirkung rasch eintritt, so ist vor Allem eine genaue **Dosirung** nöthig. Bislang bestand für den Praktiker eine Unbequemlichkeit darin, dass die Glascylinder der im Handel käuflichen Spritzen stets von verschiedener Grösse waren. Da nun eine Berechnung nach Tropfen viel zu ungenau ist, weil sie in ihrer Grösse variiren, so sah sich ein Jeder genöthigt den Inhalt seiner gekauften Spritze auf einer feinen Wage tariren zu lassen, darnach die Lösungen zu berechnen und im Gedächtniss zu behalten. Diesem Uebelstand ist in neuerer Zeit durch Spritzen abgeholfen, welche genau 1 g. Flüssigkeit enthalten; sie sind mit 10 Theilstrichen versehen, wobei jeder Theilstrich dem Gewichte eines Decigramms entspricht. Werden also 10 Centigrm. Alkaloid in 10 g. Wasser gelöst, so enthält jedes Decigramm Flüssigkeit in der Spritze 1 Milligrm. Alkaloid. Folgende Tabelle (nach v. Bruns),

10 Gramm Wasser enthalten in Decigrammen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
bei einem Gehalt an Alkaloid von 10 Centigrammen	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009	0,01
50 Centigrammen	0,005	0,01	0,015	0,02	0,025	0,03	0,035	0,04	0,045	0,05
1 Gramm	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
2 Grammen	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20

bei welcher die obenstehenden Zahlen 1 bis 10 die Zwischenräume zwischen je 2 Theilstrichen der Spritze entsprechen, diene zur leichteren Dosenberechnung. Hat man sich also eine Lösung von Morph. muriatic. 0,10 in Aq. destill. 10,0 verschrieben und will 5 Milligrm. Morphium injiciren, so muss man 5 Zwischenräume zwischen den Theilstrichen entleeren.

In Betreff der **Stelle** zur Injection besteht, wo nur eine allgemeine Wirkung beabsichtigt wird, eine ziemlich freie Wahl: man injicirt irgendwo am Rumpf oder den Extremitäten, wo der Nadelstich nicht sehr schmerzhaft und gefahrlos, das Zellgewebe locker ist, und wo man bequem ankommen kann. Beliebte Stellen sind die Streckseiten der Extremitäten und die Regio hypogastrica. Erwartet man von der Injection hauptsächlich eine örtliche Wirkung, zumal bei Neuralgieen, so wird in der Nähe des erkrankten Nerven injicirt, wennschon der Schmerz z. B. bei einer Supraorbitalneuralgie auch nach einer Injection in der Wade aufhört. Ist daher bei diesem Leiden eine öftere Wiederholung der Operation nöthig, so braucht man sich nicht auf die Gegend der Augenbrauen zu beschränken, sondern muss vielmehr schon aus kosmetischen Gründen andere Stellen wählen.

Zur **Ausführung** der Injection saugt man die Flüssigkeit in die Spritze mit aufgesteckter Hohlnadel und treibt die etwa eingedrungene Luft durch Vorschieben des Stempels bei erhobener Spitze aus. Dann merkt man sich den Stand des Stempels und dreht den Läufer auf denjenigen Theilstrich, bis zu welchem man den Stempelknopf vorschieben muss, um die zur Injection bestimmte Menge

Flüssigkeit zu entleeren. Wer eine Spritze ohne Läufer gebraucht, entleert vorher den Cylinder so weit, dass nur die zurückgebliebene Flüssigkeit zur Injection übrig bleibt. Man hebt nun mit Daumen und Zeigefinger der linken Hand eine kleine Hautfalte in die Höhe, vermeidet dabei eine grössere Hautvene mitzufassen, drückt die Falte fest zusammen und stösst die Hohlnadel rasch in horizontaler Richtung in die Basis der Hautfalte. Der verringerte Widerstand, welcher seitliche Bewegungen leicht zulässt, zeigt an, dass man durch die Cutis hindurch ins Unterhautzellgewebe gekommen ist. Man lässt die Hautfalte los und schiebt die Nadel noch etwas vor, wobei ihre Spitze frei beweglich liegen muss. Dann wird die Spritze zwischen Zeige- und Mittelfinger gefasst, der Daumen auf den Knopf gesetzt und die Flüssigkeit langsam eingespritzt (Fig. 138). Nach der Injection zieht

Fig. 138.

man die Spritze unter leicht drehenden Bewegungen heraus, wobei der linke Zeigefinger die Haut fixirt und sogleich die kleine Stichöffnung verschliesst, um das Zurückfliessen der Flüssigkeit zu verhüten. Gleichzeitig sucht man dieselbe durch zartes Reiben mit dem Mittel- und Ringfinger im Unterhautzellgewebe zu vertheilen, um die Resorption zu befördern. Es ist unnöthig die Stichöffnung mit einem Pflaster zu verkleben.

Die Wirkung der Injection ist hauptsächlich eine allgemeine, indem das Medicament durch die Capillargefässe aufgesogen rasch ins Blut tritt und so in kürzester Zeit zu den Centralorganen gelangt. Eine örtliche, von manchen Seiten angezweifelte Wirkung ist für Narcotica von Eulenburg nachgewiesen. Sie ergiebt sich u. A. daraus, dass der Schmerz mitunter aufhört, ohne dass überhaupt eine allgemeine narcotische Wirkung beobachtet wird, dass die Tastempfindung an der Injectionsstelle intensiver und frühzeitiger herabgesetzt wird, als an anderen Hautstellen u. s. w. Dennoch bleibt die allgemeine Wirkung in der Regel die wesentlichste.

Die natürlichen Folgen einer jeden hypodermatischen Injection sind zunächst ein geringer Schmerz, welcher momentan beim Einstechen der Hohlnadel eintritt, während des Injicirens etwas stärker

wird, aber nachher meist bald verschwindet. Der Schmerz wird zum Theil auch bedingt durch die mechanische Ausdehnung der Haut und des Unterhautzellgewebes, sowie durch den chemischen Reiz des Arzneistoffs auf die Gewebstheile. Nach Zurückziehen der Hohlnadel entleert sich meistens ein Tropfen Blut aus der kleinen Stichwunde. Anfangs hebt sich an der Injectionsstelle die Haut hügelförmig, was beim Reiben der Finger zur Zertheilung der Flüssigkeit verschwindet. Die Stichwunde röthet sich in den nächsten Tagen etwas, erscheint quaddelförmig; doch wird die Haut bald wieder normal oder hinterlässt eine unbedeutende Härte. — Was die den Arzneistoffen eigenthümlichen Symptome anbetrifft, deren Verschiedenheit zu schildern ausser den Grenzen dieser Arbeit liegt, so treten dieselben bedeutend rascher auf, als wenn das Mittel durch den Magen dem Körper zugeführt wird. Schon nach 1 Minute kann die Injection von 0,007 Morphium eine Mattigkeit und Schwere in den Gliedern, Sausen, Brennen im Kopf, Uebelkeit und Erbrechen hervorrufen. Bei grossen Dosen tritt die Wirkung noch rascher und intensiver ein. Die Unterschiede in der Schnelligkeit der Wirkung sind durch Experimente von Eulenburg klargestellt: bei einer Injection von 0,20 Jodkalium an Hals oder Brust liess sich dasselbe nach 1 Minute im Speichel nachweisen; war die gleiche Dosis Morgens bei nüchternem Magen innerlich gegeben, erst nach 20 bis 25 Minuten. Da die Wirkung auf hypodermatischem Wege rascher eintritt, so ist andererseits auch die Dauer derselben eine kürzere, weil der ganze Process, die Aufnahme des Arzneimittels ins Blut und der Verbrauch sich rascher abspielt als vom Magen aus. So kann die Wirkung des injicirten Morphiums schon nach wenigen Stunden nachlassen. Experimentell ist nachgewiesen, dass injicirtes Jodkalium nach 24 Stunden sich nicht mehr im Harn fand, während dasselbe vom Magen eingeführt, noch nach 72 Stunden im Harn sich zeigte. Die Experimente haben ferner einen verschiedenen Grad der Resorptionsfähigkeit an verschiedenen Körperstellen ergeben: es erfreut sich die Schläfengegend eines besonders günstigen Rufes einer schnellen Resorption. Dennoch kommen in dieser Hinsicht so viele, auf unbekannten Verhältnissen beruhende Abweichungen vor, dass daraus für die Praxis keine absolut feststehenden Regeln sich ableiten lassen.

Uebele Ereignisse können während und nach der Injection eines Narcoticums eintreten. Der Schmerz ist bei sehr empfindlichen Personen oft erheblich und anhaltend. Eine etwas stärkere Blutung entsteht, wenn eine kleine Arterie oder Vene im Unterhautzellgewebe zufällig angestochen ist. Zwar wird die Blutung durch Fingerdruck zum Stehen gebracht, hat aber das Unangenehme, dass mit dem Blut sich ein Theil der Injectionsflüssigkeit wieder nach aussen ergiesst. Mitunter entsteht eine ödematöse Anschwellung des Unterhautzellgewebes, welche ohne weitere Folgen nach einigen Tagen von selbst verschwindet: nur bei Injectionen im Gesicht kann das Oedem der Augenlider und Lippen zu einer unangenehmen Complication werden. An einem Zurückfliessen der Flüssigkeit aus der Stichwunde ist meistens der Operateur Schuld, wenn die Spitze der Hohlnadel in der Tiefe gegen die Cutis gedrängt war, sodass die Flüssigkeit nicht ausdringen kann. Zieht man dann die Spritze zurück, so stürzt die Flüssigkeit nach. Bei empfindlichen Personen können an der Injectionsstelle Ent-

zündungen mit lebhaften Schmerzen, Anschwellung und Röthe entstehen; selten kommt es zur Bildung eines kleinen Abscesses. Das übelste Ereigniss sind Intoxicationserscheinungen, welche sofort nach der Injection in heftigstem Grade eintreten, sogar das Leben in Gefahr bringen können. Die Grösse der Gefahr nach einer Morphiuminjection hat v. Nussbaum an sich selbst erfahren: es überfiel ihn das heftigste Jucken vom Scheitel bis zur Sohle, das Gesicht wurde dunkelroth, Ohrensausen, Funkensehen, sehr heftige Kopfschmerzen traten ein; dann 150 bis 170 Pulsschläge mit enorm starkem Herzschlage. Nach einem Aderlass schwand die Gefahr. Die Schnelligkeit und Heftigkeit der Erscheinungen erklärt er in einem solchen Fall dadurch, dass man mit der Nadel in eine Vene geräth, sodass das Morphium direct ins Blut eingespritzt wird. Die Erklärung hat eine grosse Wahrscheinlichkeit für sich, wennschon der stricte Beweis fehlt. Mitunter mag auch die Grösse der Dosis die Gefahr bedingen. Da das Anstechen eines Gefässes nicht mit absoluter Sicherheit vermieden werden kann, so räth v. Nussbaum die Flüssigkeit stets langsam zu entleeren. Ist eine geringe Menge eingespritzt, so wartet man 1 oder 2 Minuten, ob etwa ein Brennen und Jucken mit obigen Symptomen eintreten. Wenn nicht, so wird die Injection dreist zu Ende geführt, anderenfalls unterbrochen und versucht Blut und Injectionsflüssigkeit in die Spritze zurückzupumpen. Ausserdem werden bei Morphiumintoxicationen sogleich kalte Umschläge, Bespritzungen, schwarzer Kaffee u. s. w. in Anwendung gezogen.

Im Vergleich zu anderen Applicationsweisen hat die hypodermatische Injection gegenüber der Einverleibung des Mittels vom Magen aus die Vortheile, dass sie rascher und sicherer wirkt, — eine locale Einwirkung an der Injectionsstelle ermöglicht, — einer weit geringeren Dosis zur Erzielung gleicher Erfolge bedarf, — dass sie in Fällen möglich ist, wo Magen- und Darmkrankheiten die Einwirkung des Narcoticums verhindern, dasselbe nicht vertragen wird, — wo eine Idiosyncrasie gegen das Arzneimittel vorliegt. Daraus ergeben sich nun auch die allgemeinen Indicationen, wo die hypodermatische Injection vor der gewöhnlichen Darreichungsweise der Arzneien den Vorzug verdient. Als Nachtheile sind geltend zu machen, dass sich nur sehr wenige Mittel zur Injection eignen, und der Arzt von ihr mehr Mühe hat, als wenn er eine Mixtur zum Einnehmen verschreibt. Die anfängliche Furcht des Kranken vor dem Einstich schwindet sehr bald, wenn er die Wohlthat der Injection empfunden hat. Darin liegt aber zugleich die Gefahr, speciell bei Morphiuminjectionen, dass die Kranken von Tage zu Tage flehentlicher darum bitten, oder sich dieselben selbst so häufig machen, dass schliesslich eine ausgebildete Morphiumsucht zu Tage liegt. Wo dergleichen zu befürchten ist, soll der Arzt die Injectionsflüssigkeit nie aus der Hand geben; nur unter strengster Gewissenhaftigkeit müssen die Fälle ausgewählt werden, wo dem Kranken oder dem Wartepersonal die Einspritzung überlassen sein kann. — Dass die sog. endermatische Methode den Vergleich mit der hypodermatischen Injection nicht aushalten kann, ist bereits vorhin angegeben.

Die übrigen zu Injectionen benutzten Arzneimittel, von welchen die innere Medicin Gebrauch macht, ihre Dosirung, Wirkung und In-

dicationen abzuhandeln, liegt ausserhalb des Rahmens einer chirurgischen Arbeit.

Die hypodermatische Injection ist zuerst von Alex. Wood in Edinburgh 1853 angewandt. Er kam beim Gebrauch einer Fergusson'schen Spritze zur Injection von Liq. ferr. sesq. in einen Naevus auf den Gedanken mittelst desselben Instruments bei Neuralgieen eine narcotische Flüssigkeit in das Zellgewebe der Umgebung des kranken Nerven einzuspritzen, um so ausser der allgemeinen vielleicht noch eine örtliche Wirkung zu erzielen. Die Idee wurde von glücklichen Erfolgen gekrönt. In Frankreich führten Béhier (1859), in Deutschland A. von Franque (1860) und Semeleder (1861) die Methode ein. Von Jahr zu Jahr mehrten sich die Erfolge, sodass die hypodermatische Injection heutzutage eine ausgedehnte Verbreitung gefunden hat, um welche sich A. Eulenburg durch eine werthvolle Monographie (1865) verdient machte.

§. 141. Unter hypodermatischer Implantation versteht man das Einbringen fester Arzneimittel in das Unterhautzellgewebe. Besonders Morphium wurde mittelst Gummi arabicum und Zucker in die Form eines kleinen Stäbchens gebracht und dieses in den durch eine Nadel gemachten Einstich mit den Fingern in das Unterhautzellgewebe hineingedrückt (Lafargue 1847). v. Bruns construirte eine Implantationsnadel, welche ausgehöhlt einen verschiebbaren Drahtstift enthält, der das Stäbchen durch die Höhlung der eingestossenen Nadel in das subcutane Zellgewebe vorschiebt. Die Implantation ist mit Recht von der hypodermatischen Injection ganz in den Hintergrund gedrängt und nie zu allgemeinerer Anwendung gekommen, da sie durchaus keine nennenswerthen Vorzüge hat.

Parenchymatöse Injection.

§. 142. Die parenchymatöse Injection besteht in der Einspritzung eines Arzneimittels in das Parenchym eines Organs. Ihr Zweck ist auf das Gewebe eine rein locale Wirkung auszuüben. Diese Methode könnte als Modification der hypodermatischen Injection angesehen werden, insofern man die Spritze nur eine kurze Strecke weiter, nämlich durch das Unterhautzellgewebe hindurch in das darunter liegende Organ zu führen braucht. Allein die Zwecke beider Injectionen sind so verschieden, dass sie als zwei selbständige Operationen verdienen neben einander gestellt zu werden.

Zur Ausführung gebraucht man je nach der Menge von Flüssigkeit, welche man injiciren will, entweder die kleine Pravaz'sche Spritze (Fig. 137) oder eine grössere Cylinderspritze, welche etwa 10 g. fasst. Letztere muss hinreichend stark sein, um nöthigenfalls einen grossen Druck aushalten zu können; ihre Stempelstange ist mit einer Scala versehen und trägt am Ende einen Ring. Zu ihr gehören drei feine, lanzenförmig zugespitzte, 6 bis 12 Ctm. lange Hohlnadeln aus Stahl oder Gold. — Die Hohlnadel wird unter Vermeidung grösserer Hautvenen senkrecht in das kranke Organ eingestossen, welches wenn beweglich mit der linken Hand fixirt werden muss. Dann wird die gefüllte Spritze auf die Nadel gesetzt und injicirt. Die Haltung der

Pravaz'schen Spritze ist vorhin beschrieben; bei der grösseren legt man den rechten Daumen in den Ring, Zeige- und Mittelfinger an den Reif des Cylinders zum Gegendruck. Sollte die Hohlnadel ausgleiten, so hüte man sich unter die Haut einzuspritzen. Genügt die einmalige Injection eines kleinen Quantums (eine 1/4 oder 1/2 Pravaz'sche Spritze), so wird die Hohlnadel wieder herausgezogen und die Stichwunde mit dem Finger verschlossen. Häufig müssen indess grössere Mengen injicirt werden. Um diese an verschiedenen Stellen mit dem Gewebe in Berührung zu bringen, wird, wenn man an der tiefsten Stelle des Einstichs einen Theil der Flüssigkeit eingespritzt hat, die Hohlnadel 1 bis 2 Ctm. zurückgezogen, dann von Neuem injicirt, und noch ein-, zweimal, bis man wieder mit der Hohlnadel unter der Haut angekommen ist. Der nach und nach sich steigernde Widerstand beim Einspritzen zeigt an, dass man an Einer Stelle genug injicirt hat. Ohne nun die Nadel ganz herauszuziehen, schiebt man sie in einer anderen Richtung in die Geschwulst vor und wiederholt in derselben Weise die Injection. Von der Grösse der Geschwulst wird es abhängen, ob man in der Nachbarschaft auch von neuen Einstichspunkten aus mit den Injectionen fortfahren muss. Auf diese Weise wird die Geschwulstmasse an möglichst vielen Stellen von der Flüssigkeit durchdrungen. Je fester das Gewebe ist, um so grössere Kraft hat man zur Einspritzung nöthig, und um so weniger Flüssigkeit dringt an ein und derselben Stelle ein. Bei starkem Druck tritt die injicirte Flüssigkeit aus der Stichwunde leicht zurück; diese muss dann eine Zeitlang mit dem Finger verschlossen gehalten werden. Sind Wiederholungen der Injection nöthig, so wartet man, bis die Reactionserscheinungen der vorangegangenen verschwunden sind. Je nach der Grösse und Beschaffenheit der Geschwulst können 10 bis 30 Injectionen und mehr nöthig werden. Manche derselben verlangen keine Narcose; andere dagegen sind sehr schmerzhaft, sodass die Kranken chloroformirt werden müssen.

Man beabsichtigt nur eine locale Wirkung: der Arzneistoff soll nur da, wo er hingebracht wird, eine Veränderung in den Geweben hervorrufen, wodurch man eine Beseitigung des krankhaften Zustandes zu erreichen sucht. Dass in Folge einer theilweisen Resorption des Mittels auch eine allgemeine Wirkung zu Stande kommt, wird man nicht verhindern können; diese tritt indess gegen jene ganz zurück, kann mitunter aber zu einer üblen Complication werden. Der Zweck der localen Wirkung ist verschieden. Entweder will man die Gewebselemente zum Zerfall und zur Resorption bringen und dadurch eine Verkleinerung, Vernarbung resp. Schwund des Gewebes herbeiführen. Oder man beabsichtigt in entzündeten Geweben eine direct antiphlogistische Wirkung hervorzurufen. Sehr selten soll in gerade entgegengesetzter Weise eine locale Entzündung und durch sie die Bildung neuer Gewebselemente veranlasst werden (z. B. durch Injection in eine Pseudarthrose zur Erzielung von Knochenneubildung). Schliesslich kann auch die Mortification eines krankhaften Gewebes in der Absicht des Chirurgen liegen.

Unter den Medicamenten zur parenchymatösen Injection sind die hauptsächlichsten Jodtinctur, Alkohol, Auflösungen von Höllenstein, von Kochsalz, verdünnte Essigsäure, Salzsäure, Carbolsäure. Je nach den verschiedenen Zwecken wird die Concentration der Arznei-

mittel eine verschiedene sein müssen; so wählt man sehr verdünnte Lösungen, um einen Zerfall und Resorption der Gewebstheile herbeizuführen, dagegen starke Lösungen für eine vollständige Zerstörung derselben.

Die unmittelbaren Folgen sind zuweilen gleich Null, es entsteht gar keine Reaction. Mitunter jedoch treten bei Injection grosser Mengen heftigere Schmerzen, oder vorübergehende entzündliche Schwellungen ein, welche kalte Umschläge erfordern. Die Injection kann aber auch wirkliche Gefahren nach sich ziehen. Diese beruhen zum Theil in einer unvorsichtigen Ausführung, wenn nämlich das Medicament anstatt in das Parenchym direct in eine Arterie oder Vene eingespritzt wird, worauf Blutgerinnung, Embolie und Tod eintreten können. Andererseits sah man, zumal bei Injectionen einer zu grossen Menge Flüssigkeit eine heftige Entzündung entstehen, welche, wenn sie in einem tief liegenden Organ zur Eiterung und Gangrän führt, tödtlich werden kann.

Die Anwendung der parenchymatösen Injection ist zur Zeit noch eine ziemlich beschränkte, aber ihre Verbreitung in der Chirurgie nimmt stets zu. Obschon manche bisher daran geknüpfte Hoffnungen sich nicht erfüllt haben, so hat doch die Methode bei einzelnen Krankheitsformen so ausserordentlich günstige Resultate ergeben, dass ihr sicher noch eine grössere Zukunft vorbehalten ist. Sie kommt u. A. zur Anwendung bei Kröpfen, Anschwellungen der Lymphdrüsen, Neubildungen, bei deren Beschreibung auf die dabei in Frage kommenden Arzneistoffe, ihre Wirkung und Erfolge näher eingegangen wird.

Zu allgemeinen Zwecken dient die von Hueter eingeführte parenchymatöse Injection der Carbolsäure in entzündete Gewebe. Dieselbe soll nicht allein Leben und Fortpflanzungsfähigkeit der entzündungserregenden Organismen vernichten, sondern auch bei ihrem unmittelbaren Contact mit der dünnen Wandung feiner Blutgefässe eine globulöse Stase erzeugen. Die Injectionen werden mit der Pravaz'schen Spritze ausgeführt, welche handlicher ist als der ursprünglich dazu construirte und jetzt bereits wieder aufgegebene „Infusor". Als Injectionsflüssigkeit dienen 3proc. (früher 2proc.) Lösungen reinster krystallisirter Carbolsäure, welche am besten in Gläsern mit weitem Hals und eingeschliffenem Glasstöpsel aufbewahrt werden, da bei einem Verschluss mit Kork leicht Verunreinigungen in der Flüssigkeit entstehen. Schwächere Lösungen (1, 1½ proc.) wirken unsicher und können Entzündung und Eiterung in den Geweben entstehen lassen, während stärkere Lösungen (5proc.) die Gefahr einer Necrotisirung der Gewebe haben.

Für die Ausführung einer solchen Injection wird die Stelle zum Einstich vorher mit carbolbefeuchteter Watte abgewaschen, die Nadel etwas schräg eingestossen, damit beim Herausziehen keine Luft in den Stichcanal eindringt. Um der Gefahr zu entgehen, dass die Carbollösung direct in ein grösseres Blutgefäss dringt, warte man, ob aus der Hohlnadel Blut abfliesst; in diesem Falle ziehe man die Nadel vor oder rückwärts, bis das Bluten aufhört. Im Augenblick, wo sie wieder herausgezogen wird, muss die Oeffnung sogleich mit dem linken Zeigefinger zugedrückt und carbolgetränkte Watte mit Heftpflasterstreifen darauf befestigt werden. Dieser Verband wird erst nach 24 Stunden entfernt. Als Maximum der injicirten Menge nahm

Hueter 2 g. der früher benutzten 2proc. Carbollösung, soweit es sich um Einspritzungen in das Bindegewebe und in Gelenkhöhlen handelte. Im ersten Fall geschieht die Einspritzung am besten von zwei verschiedenen Einstichspunkten aus, sodass die Pravaz'sche Spritze, welche 1 g. enthält, zweimal hinter einander benutzt wird. In der Regel wird 1 g. in ein- und zweitägigen Zwischenräumen injicirt; doch sind sogar in seröse und synoviale Höhlen bis zu 7 g. jener Lösung auf einmal eingespritzt. Carbolintoxicationen wurden nach diesen Maximaldosen nicht beobachtet; man kann wohl drei Wochen lang täglich 1 g. injiciren, ohne dass der Urin dunkel gefärbt wird. Tritt diese Erscheinung ein, so genügt es die Injection zwei Tage auszusetzen. Die Schmerzen sind in der Regel sehr gering, mitunter geringer als nach subcutanen Morphiuminjectionen. Bei acuten Entzündungen mässigen sich die Entzündungsschmerzen sofort nach der Injection; nur mitunter tritt an der Einstichsstelle ein leichtes Brennen ein. Die parenchymatösen Injectionen der Carbolsäure in 3proc. Lösung sollen unter Beobachtung jener Vorsichtsmaassregeln und Beachtung der Indicationen keinerlei schädliche Folgen haben. Die von Hueter aufgestellten Indicationen sind die schweren Formen des traumatischen Erysipelas, Pseudoerysipele, lupöse, syphilitische, cancroide Hautgeschwüre, ferner beginnender Tumor albus und beginnende Caries der Knochen. Bei ausgeprägter Gelenkeiterung ist die Carbolinjection nicht am Platze. Neuerdings wird dieselbe in 5proc. Lösung als die beste Behandlung der Strumitis empfohlen, bevor es zur Abscessbildung gekommen ist (Kocher). Der Werth der Carbolinjection muss bei der Beschreibung der einzelnen Krankheitsformen festgestellt werden.

§. 143. Die parenchymatöse Injection gehört der Neuzeit an. Simpson in Edinburgh spritzte von 1856 an mittelst einer Hohlnadel kleine Mengen von aufgelöstem schwefelsaurem Zink, Eisen u. s. w. in Lipome, Carcinome, um das Leben der Gewebselemente zu zerstören und eine spontane Abstossung herbeizuführen. Eine grössere Ausdehnung gab Luton in Reims 1863 dieser Injection, welche er als neue Heilmethode unter dem Namen Substitution parenchymateuse beschrieb. Er wollte an Stelle des vorliegenden Krankheitsprocesses eine künstliche Erkrankung substituiren, um dadurch jene zu beseitigen. Er empfahl je nach dem Grade der Reizung, welcher erzielt werden sollte, Einspritzungen von Kochsalzlösung, Alkohol, Jodtinctur, Lösungen von Argent. nitric. und Cuprum sulfur. bei Lymphdrüsenanschwellungen, parenchymatösen Kröpfen, Carcinomen u. s. w. Im Jahre 1866 machten dann Thiersch und Broadbeat Versuche bei Krebsgeschwülsten, jener mit Argent. nitric. und rasch folgender Lösung von Kochsalz; dieser mit verdünnter Essigsäure. Luecke cultivirte besonders die Injection von Jodtinctur bei Kröpfen (1868), und Hueter empfahl diejenige der Carbolsäure in entzündete Gewebe (1874).

Aetzen.

§. 144. Zum Aetzen dienen solche Arzneimittel, welche durch chemische Wirkung die Gewebe zerstören: die Aetzmittel (Caustica).

Ihre Wirkung besteht hauptsächlich darin, dass sie den Ge-

weben gewisse Theile (Wasser) entziehen und abgeben, wodurch chemische Verbindungen entstehen, welche lebensunfähig sind. Das Gewebe stirbt ab und bildet einen Schorf (Eschara). Die Intensität dieses Processes sowie die Stärke der Blutung, welche in Folge der Zerstörung eintritt, ist nach der Beschaffenheit der Aetzmittel verschieden. Indem sie zugleich die sensiblen Nerven treffen, entstehen Schmerzen, welche meistens stark, mitunter sehr heftig sind und kürzere oder längere Zeit anhalten. In der Umgebung entwickelt sich eine Entzündung mit starker Zellenproduction seitlich und unter dem Schorfe. Dadurch wird auf den lebenden Geweben eine Granulationsschicht und von den überschüssigen Zellen Eiter gebildet. Dieser sammelt sich sowohl an der Oberfläche zwischen Schorf und lebenden Geweben in einer Spalte (Demarcationslinie), als auch unter dem Schorf, hebt letzteren allmählig ab und löst ihn aus seiner Verbindung; je nach seiner Dicke und Consistenz entweder im Zusammenhange oder in kleinen Fetzen und Bröckeln. Dann kommt die granulirende Stelle zum Vorschein, welche in gewöhnlicher Weise durch Vernarbung heilt. Indem dabei die Haut sich zusammenzieht, wird die zurückbleibende Narbe kleiner als der ursprüngliche Schorf. Ist bei Aetzungen kleiner Stellen die Production von Zellen nur gering, werden alle zur Bildung von Bindegewebe und Blutgefässen benutzt, sodass keine überschüssigen zur Eiterbildung vorhanden sind, so kommt eine Heilung ohne Eiterung zu Stande. Dann bilden sich schon unter dem Schorfe Epidermiszellen; fällt derselbe ab, so zeigt sich eine mit neuer Epidermis überzogene, also vernarbte Fläche. — Sowohl die Entzündung als Vernarbung können unter Umständen von der Aetzstelle aus sich weithin verbreiten, was bald erwünscht, bald nachtheilig ist. So kann die auf ein benachbartes Gelenk sich ausdehnende Entzündung Gefahren nach sich ziehen und eine auf Augenlider und Lippen ausstrahlende Vernarbung Verziehungen dieser Theile im Gefolge haben; andererseits ist ein sich fortpflanzender Schrumpfungsprocess zur Schliessung mancher Spalten erwünscht. Eine Vernarbung kann übrigens auch durch rasche Wucherung neuer Geschwulstmassen von der Aetzstelle aus ganz verhindert werden. — Als Allgemeinwirkung beobachtet man mitunter Fieber, zumal wenn die Aetzungen von grossem Umfang sind und bei empfindlichen Personen, Kindern vorgenommen werden. Intoxicationserscheinungen können bei Aetzmitteln vorkommen, welche resorbirt schon in kleinen Dosen heftig wirken (Arsenik, Sublimat). Specifische Wirkungen, welche man früher einzelnen Aetzmitteln zuschrieb, existiren nicht.

Die Indicationen sind zwar stets eine Zerstörung von Geweben; nur ist die Art, wie diese zur Heilung dient, verschieden. Entweder thut sie es primär und direct: man will eine Neubildung zerstören und nichts Anderes. Oder die Zerstörung schafft erst durch ihre Folgen, also secundär Nutzen: durch die Schorfbildung, Entzündung oder Vernarbung, sodass sie selbst dabei gleichsam nur ein nothwendiges Uebel ist. So wird die Schorfbildung zur Indication, um z. B. verbrannte Theile durch eine Decke nach aussen hin zu schützen. Man will eine Entzündung, um beide Blätter des Bauchfells zur Verklebung zu bringen, bevor man die Bauchhöhle mit dem Messer öffnet. Eine Vernarbung ist schliesslich der Zweck, um Fisteln zum Verschluss

zu bringen. Dennoch steht als Hauptindication die primäre Zerstörung immer obenan. Diese wird beabsichtigt zur Entfernung der verschiedensten Arten von Neubildungen, bei Geschwüren, deren unreiner Grund und Ränder die Heilung verhindern, bei vergifteten Wunden, um das Gift zu zerstören, bei Gangrän, um dem Fortschreiten Einhalt zu thun. Man zerstört die Haut zur Eröffnung von Höhlen, zur Anbahnung eines Entzündungsprocesses in der Tiefe. Mit Aetzmitteln werden narbige und geschwürige Ränder wund gemacht, um durch Granulationsbildung, Verengerung und Vernarbung Fisteln und Spalten zu schliessen. Auch frische Wunden werden mit caustischen Lösungen ausgewaschen u. s. w. — Die Anwendung der Aetzmittel in der Chirurgie hat seit Einführung der Chloroformnarcose bedeutend abgenommen. Vordem wurden sie ausserordentlich viel gebraucht: die Wundärzte fürchteten den Schnitt wegen der Blutung und die Kranken den Schmerz bei demselben; sie liessen sich lieber wochenlang ätzen, als dass sie einen einzigen Schnitt gestatteten. Dank der Narcose ist die Messerscheu sehr viel seltener geworden.

Für die Application der Aetzmittel gelten als allgemeine Regeln: Reinigung der zu ätzenden Fläche von Blut und Eiter, genaue Begrenzung des Aetzmittels auf die bestimmte Stelle, und Schutz der Nachbartheile gegen seine Einwirkung. Die Art der Application wechselt, je nachdem man feste, weiche oder flüssige Mittel anwendet. Feste Aetzmittel, welche schmelzbar sind, werden häufig in Stangenform gebraucht. Längere Stangen kann man mit Heftpflaster umwickeln und mit den Fingern halten; kleine Cylinder werden mit einer Pincette, Zange oder meistens in eine federnde Klammer mit Schieberring gefasst. Unregelmässige Stücke, Krystalle ergreift man ebenfalls mit Pincetten. Will man mehrere derselben auf eine Stelle wirken lassen, so werden sie in einen Pflasterkorb gebracht. Dazu wird eine weiche Pflastermasse (Empl. diachylon comp.) zwischen den Fingern ausgerollt und um die zu ätzende Fläche wie ein Wall kreisförmig auf die Haut geklebt, wodurch ein kleiner Napf zur Aufnahme des Aetzmittels entsteht. Oder es werden drei, vier Stücke Heftpflaster schichtweise an einander geklebt und in ihre Mitte eine runde Oeffnung geschnitten, welche bei zerfliesslichen Aetzmitteln nur halb so gross sein darf, als die Ausdehnung der beabsichtigten Wirkung. Ist das Mittel eingelegt, so wird ein nicht durchlöchertes Heftpflaster, dann eine Compresse und Binde darüber gelegt. Sollen feste Aetzmittel in der Tiefe von Körperhöhlen (Kehlkopf, Harnröhre) angewandt werden, wozu am häufigsten der Höllenstein benutzt wird, so kann man diesen an besondere Instrumente, sog. Aetzmittelträger mittelst einer Spirituslämpe anschmelzen. Entweder an den Knopf eines Silberdrahtes, oder noch besser in kleine rinnen- oder napfförmige Träger von Silber oder Platin, welche an Stielen befestigt und mit Handgriffen versehen sind. Damit in der Tiefe die benachbarte Schleimhaut geschützt bleibt, legt man den eigentlichen Aetzmittelträger in eine silberne oder elastische Röhre, in welche derselbe vor- und zurückgeschoben werden kann. Die verschiedene Form dieser Instrumente wird bei den Krankheiten des Kehlkopfs und der Harnröhre beschrieben. — Pulverförmige Aetzmittel werden auf freie Flächen mit einem Spatel oder kleinen Löffel aufgestreut, in Höhlen mit Glasröhren od

besonderen Apparaten eingeblasen. — Weiche Aetzmittel oder Aetzpasten werden hergestellt, indem man fein pulverisirte Aetzmittel mit einer indifferenten Substanz, wie Mehl, Althäapulver und etwas Wasser oder Alkohol zu einem Teig verreibt. In Form von Scheiben von verschiedener Grösse und Dicke werden sie auf die Haut, welche vorher abgeseift, abgetrocknet und nöthigenfalls rasirt ist, angedrückt und mit einem Heftpflaster befestigt. Man lässt die Pasten auch wohl in eine Glasröhre von der Circumferenz des zu erzielenden Schorfes ein und drückt sie so lange fest gegen die Haut an, bis die Aetzung die gewünschte Tiefe erreicht hat. — Für flüssige Aetzmittel bedient man sich eines gewöhnlichen Holzstäbchens von Bleifederdicke, eines spitz zulaufenden Glasstöpsels oder kleiner Asbestpinsel, womit man das Mittel tropfenweise auftupft. Will man, was selten vorkommt, das Mittel auf die Wände eines engen Canals, einer Fistel einwirken lassen, so tränkt man eine Baumwollenschnur damit und zieht sie durch.

Das Aetzen selbst geschieht fast immer auf freie Flächen und zwar in verschiedener Weise. Entweder punktförmig, indem man das Aetzmittel auf eine kleine Stelle auftupft, fest aufdrückt, auch wohl durch drehende Bewegungen eine Strecke weit in die Tiefe bohrt. Oder in Form eines Striches, in der Fläche, worüber technisch nichts weiter zu sagen ist. Eine kreisförmige Aetzung um einen prominirenden Körpertheil kommt heutzutage kaum noch in Anwendung. Vor hundert Jahren diente sie dazu, um in barbarischer Weise Glieder zu amputiren, indem man in die von einer Ligatur gebildete Rinne das Aetzmittel hineinbrachte. Diese Idee nahm Chassaignac mit seinen Aetzbracelets wieder auf, welche er bandartig um das Glied legte, um bei Amputationen sehr geschwächter Leute die Weichtheile durchzuätzen. — Gegenüber dem Aetzen auf freien Oberflächen steht eine Methode, wo das Aetzmittel direct in das Innere eines Theils gebracht wird. Dieses Verfahren, schon lange gekannt, ist von Maisonneuve als sog. Cautérisation en flèches für die Ausrottung von Geschwülsten weiter ausgebildet (1857). Dazu dienen Aetzpfeile aus Chlorzinkpaste von dreieckiger, spindelförmiger, cylindrischer Form, welche je nach Grösse und Form der Geschwulst in verschiedenen Mengen und verschiedener Weise eingelegt werden und um sich herum Aetzschorfe bilden. a) Cautérisation en rayons. Ein spitzes Messer wird an der Basis der Geschwulst bis zum Centrum eingestochen und beim Zurückziehen sogleich der Aetzpfeil auf der Klinge vorgeschoben, damit die Blutung möglichst verhindert wird. Man fährt so in einer Entfernung von 1, 2 Ctm. fort, sodass schliesslich 10 bis 30 Aetzpfeile im Kreise, und zwar radienförmig nach dem Centrum die Geschwulst durchdringen. b) Cautérisation en faisceaux. Dabei werden die Aetzpfeile parallel und dicht neben einander eingebracht. c) Cautérisation centrale. Das Messer wird nur an einer Stelle tief eingestossen und der Pfeil soweit nachgeschoben, dass er in der Höhlung ganz verschwindet. Das französische Verfahren hat bei der Unsicherheit, wie weit die Wirkung des Aetzmittels sich erstreckt und bei der Gefahr in der Tiefe wichtige Theile zu zerstören (Pleura, Art. cruralis sind perforirt), sich nicht recht Bahn brechen können (vergl. Geschwülste). Eine Modification nach v. Bruns besteht darin, dass ein Trocart ein-

gestochen, nach Ausziehen des Stilets das Aetzstäbchen in die Canüle gelegt und durch einen Stopfer bis zu deren Ende vorgeschoben wird. Für die Aetzstäbchen von 2, 3, 4 Mm. Durchm. sind drei Trocarts von 8 Ctm. Länge und $2\frac{1}{2}$, $3\frac{1}{2}$, $4\frac{1}{2}$ Mm. Lumen nöthig.

Bei allen Aetzungen müssen die Nachbartheile, zumal die abhängigen, geschützt werden: bei flüssigen Mitteln durch eine entsprechende Lage des Körpertheils, Abtupfen mit Charpie; bei festen durch Bedecken mit Pflaster, Anwendung des Pflasterkorbes. Die starken Schmerzen während der Operation verlangen häufig die Chloroformnarcose; mitunter genügt eine locale Anästhesirung der betreffenden Stelle mittelst Aether vor und während der Aetzung. Die nachfolgenden, anhaltenden Schmerzen sucht man durch Eisumschläge und Morphiuminjectionen zu mildern und abzukürzen. Für wiederholte Aetzungen ist die Abstossung des Schorfes abzuwarten, was durch Einschneiden desselben, Auflegen von Cataplasmen befördert werden kann.

Die Aetzmittel sind entweder Säuren, Alkalien und Erden, oder metallische Verbindungen. Aus praktischen Rücksichten gruppiren wir dieselben nach ihrer äusseren Form in feste, weiche und flüssige.

I. Feste Aetzmittel.

§. 145. 1) Argentum nitricum fusum (Höllenstein, Lapis infernalis). Höllenstein wird in Form kleiner weisser Stangen gebraucht, welche mitunter mit Collodium oder einer mit Collodium umzogenen Seidengaze umhüllt werden. Derselbe wird in einer Federpose festgebunden oder von einer federnden Klammer aus Platin, welches nicht angegriffen wird, gefasst und in einer Büchse aus Horn, Hartgummi, die zugleich als Handhabe dient, aufbewahrt. Zum Einbohren ins Gewebe spitzt man den Stift fein zu, am besten durch Abreiben auf einem angefeuchteten Stück Flanell oder Pappe. Für Aetzungen in engen Höhlen wird derselbe in kleine Rinnen und Näpfe eingeschmolzen.

Auf trockener Haut wirkt Höllenstein gar nicht. Angefeuchtet und bei oberflächlicher Berührung besteht der Schorf nur aus Epidermis, ist trocken, wird braunschwarz und nach einigen Tagen durch neugebildete Epidermis abgestossen. Auf Schleimhäuten und Wunden ist derselbe anfangs ein weissliches Gerinnsel durch Fällung der Eiweisskörper, wird aber unter der Einwirkung des Lichts und Berührung mit organischen Substanzen in Folge von Reduction des Silbersalzes immer dunkler und zuletzt schwarz. Auch die Wäsche wird schwarz gefärbt. Der Stift wird über die Aetzstelle hinweggestrichen oder nur leicht angedrückt. Ist diese vom Wundsecret gar zu feucht, so wird sie vorher etwas trockener gemacht; wenn zu trocken, etwas angefeuchtet. Die Wirkung bleibt genau auf die Stelle beschränkt und oberflächlich; sie breitet sich nicht aus und ist im Vergleich zu anderen Aetzmitteln weniger schmerzhaft. Höllenstein passt daher nicht zum Durchätzen der Cutis. Der in derselben gebildete trockene Schorf haftet fest und löst sich erst nach Wochen ab, zuweilen fast ohne Eiterung. Sollen Geschwüre tief ausgeätzt werden, so bohrt man den zugespitzten Stift tief und längere Zeit ins Gewebe, was starke und anhaltende Schmerzen verursacht.

Der Höllenstein ist von allen Aetzmitteln das am häufigsten gebrauchte. Derselbe eignet sich vortrefflich zum oberflächlichen Aetzen auf Schleimhäuten, Wunden und Geschwüren, um dünne Gewebsschichten zu zerstören, und bei ihrem „schlaffen" Charakter eine mässige Entzündung hervorzurufen, welche zur Vernarbung führt. Da Argent. nitric. das Blut gerinnen macht, so wird der Stift auch wohl zum Stillen kleiner capillarer Blutungen (nach Blutegelstichen) benutzt.

Das Argentum nitricum cum Kali nitrico (Lapis infernalis mitigatus, modificirter Höllenstein) ist aus Höllenstein und Salpeter (1 : 2) zusammengeschmolzen und ätzt in milderer Weise als der reine Höllenstein. Dieser Stift lässt sich in Folge grösserer Festigkeit sehr fein zuspitzen.

§. 146. 2) Kali causticum (Aetzkali, Aetzstein, Lapis causticus chirurgorum). Dasselbe wird meistens in Form kleiner weisser Stangen gebraucht, welche rasch Wasser aus der Luft anziehen, daher gut verschlossen und trocken aufbewahrt werden müssen. Man umwickelt für den Gebrauch das eine Ende mit Heftpflaster, oder fasst kleine Stücke mit der Pincette. Das Aetzkali wird auf die Stelle aufgedrückt, oder unter rotirenden Bewegungen eingebohrt. Wegen des raschen Zerfliessens verlangt die Aetzung grosse Vorsicht, sodass man die in die Umgebung fliessenden Massen durch fortwährendes Auftupfen mit Charpie sorgfältig entfernen muss. Da Aetzkali die derbe Cutis und Epidermis schwer, erst nach mehreren Stunden durchdringt, mithin eine längere Einwirkung nöthig ist, so legt man ein oder mehrere kleine, grobgepulverte Stücke in einen Pflasterkorb, feuchtet sie bei sehr trockener Haut mit einem Tropfen Wasser an und legt ein Heftpflaster und eine Binde darüber. Die Schmerzen sind bei der Aetzung ausserordentlich lebhaft, sodass man bei jedem intensiven Aetzen die Kranken chloroformiren muss.

Kali causticum ist das kräftigste Aetzmittel, welches wir besitzen. Es entzieht den Geweben Wasser, verändert in hohem Grade die Albuminate und verseift zum Theil die Fette. Indem es sich über die Applicationsstelle hinaus in der Fläche ausbreitet, wird der Brandschorf grösser als die ursprünglich geätzte Stelle. Auf Geschwüren und Schleimhäuten bildet es fast augenblicklich einen grauen Schorf, welcher mit dem abfliessenden und gerinnenden Blut einen gallertartigen schmierigen Brei bildet, der nach etwa 24 Stunden zu einem glänzend schwarzen, harten Schorf eintrocknet und sich mehr oder weniger in die Tiefe erstreckt. Derselbe stösst sich nach etwa 8 Tagen ab, und eine eiternde Fläche bleibt zurück, welche mit einer glatten Narbe heilt.

Das Kali causticum wird für energische, tiefgreifende Zerstörungen angewandt, wo eine genaue Begrenzung nicht unbedingt nöthig ist. Bei callösen Geschwüren, manchen Fisteln, Neubildungen, besonders bei ulcerirten Lupusknoten. Letztere werden, um die Wirkung zu verstärken, vorher erst ausgekratzt; dann wird nach gestillter Blutung der Aetzstift so lange auf die Stelle gedrückt, bis sie in eine schleimige Masse verwandelt ist. Zum Ausätzen vergifteter Wunden (Rotz, Milzbrand, Bisswunden toller Hunde) wird Kali causticum sowohl in Stangenform als in Lösung (Liquor kali caust.) benutzt.

§. 147. 3) Zincum chloratum. In fester Form wird das Chlorzink entweder in Stangen gegossen, oder es werden Aetzpfeile von getrockneter Chlorzinkpaste hergestellt. Der leichten Zerfliessbarkeit wegen lässt v. Bruns den Stangen Chlorkalium (1 : 1 bis 2 Chlorzink) und etwas Salpeter (0,5 bis 1 auf 10) hinzusetzen, wodurch die Zinkstifte in gut verkorkten Gläsern lange Zeit unverändert bleiben und nicht so brüchig sind. 2 bis 4 Mm. dick, werden sie mit Stanniol umwickelt und nach dem Gebrauch mit Baumwolle abgewischt und abgetrocknet. Sie zeichnen sich vor dem Höllensteinstift durch eine ungleich stärkere Wirkung aus und färben nicht die Finger und Wäsche. Köbner empfiehlt Stifte aus Chlorzink und Salpeter (5 : 1). — Zur Darstellung der Aetzpfeile werden 1 Theil Chlorzink mit 2 oder 3 Theilen Mehl vermischt, und mit wenig Wasser zu einem gelblich grauen und sehr zähen Teig geknetet. Diese Paste rollt man zu flachen Scheiben von 1 bis 2 Linien Dicke oder langen Cylindern aus und trocknet sie an der Sonne oder im Ofen. Daraus schneidet man mit dem Messer dünne 2 bis 4 Ctm. lange Cylinder von dreieckiger oder anderer Form, spitzt sie zu und bekommt so die Aetzpfeile, deren Anwendung vorhin beschrieben ist.

Chlorzink ist ein intensives Aetzmittel. Es entzieht den Geweben in hohem Grade Wasser und Eiweissstoffe, begrenzt sich scharf auf den Ort der Application und wirkt unter heftigen Schmerzen stark in die Tiefe. Auf gesunder Haut entsteht der Schorf erst nach etwa 6 bis 12 Stunden; über Wunden und Geschwüre gestrichen tritt sofort ein zäher weissgrauer Schorf auf, welcher in den nächsten Tagen abgestossen wird. Nachtheilige Folgen von einer Resorption des Chlorzinks sind nicht zu fürchten; es scheint jedoch auf das Blut eine Zersetzung auszuüben, da dasselbe eine ziegelrothe Farbe annimmt.

Chlorzinkstifte werden zur Zerstörung von Neubildungen, zum Aetzen von Geschwüren, welche keine Neigung zur Vernarbung zeigen, benutzt. Starke Lösungen von Chlorzink kommen u. A. bei Nosocomialgangrän in Anwendung. Die Hoffnung durch dieselben nach der operativen Entfernung von Carcinomen Recidive zu verhindern hat sich nicht erfüllt; dagegen eignet sich die Lösung gut zum Aetzen nicht mehr operirbarer Krebse am Gaumen und Mundhöhle.

§. 148. 4) Cuprum sulfuricum (Kupfervitriol, Blaustein). Die Wirkung ist sehr schwach und oberflächlicher als die des Höllensteins. Man streicht damit über Wunden und Schleimhäute. Mit einem breiten Krystall von glatter Oberfläche wird die Conjunctiva beim Trachom touchirt, um wuchernde Granulationen zu zerstören, worauf sich ein sehr dünner weisser Schorf bildet.

§. 149. 5) Acidum chromicum cryst. wird selten benutzt. Die rothen, nadelförmigen Krystalle der Chromsäure, welche hygroscopisch sind, daher leicht an einander hängen, werden mit der Pincette auf die betreffende Stelle angedrückt. Sie geben sofort an die Gewebe Sauerstoff ab und verbrennen sie unter Zischen und Erhitzen zu einem anfangs weichen, grünlichen Schorf, welcher nach einigen Stunden hart und schwarz wird und nicht tief eindringt. Nach etwa einer Woche fällt derselbe ab; dann kann nach einer kleinen Aetzung schon

eine Narbe fertig gebildet sein. Der Schmerz ist stark und hält einige Stunden an. Die krystallisirte Chromsäure kann bei kleinen Neubildungen zur Anwendung kommen, hat indess keine wesentliche Vortheile. Für Aetzungen in grösserer Ausdehnung gebraucht man die Chromsäure in concentrirter Lösung, pinselt sie auf oder legt damit getränkte Charpie auf die Stelle, worauf unter grosser Wärmeentwicklung eine schwarze Masse entsteht.

§. 150. 6) Hydrargyrum oxydatum rubrum (rothes Quecksilberpräcipitat). Dasselbe wird ebenfalls selten gebraucht, wirkt sehr oberflächlich und macht kaum Schmerzen. Man streut das Pulver auf Geschwüre zur Zerstörung wuchernder Granulationen, auch wohl auf Condylome.

II. Aetzpasten.

§. 151. 1) Wiener Aetzpaste (Pasta caustica Viennensis). Sie besteht aus Aetzkalk und Aetzkali. Zuvor sei bemerkt, dass Aetzkalk (Calcaria usta) ähnlich wie Aetzkali wirkt, nur schwächer und langsamer; derselbe greift nicht so tief ein und bleibt auf die Aetzstelle ziemlich beschränkt. Jedoch wird Aetzkalk fast nie für sich allein, sondern nur in Verbindung mit Aetzkali gebraucht, und zwar am zweckmässigsten in Pastenform.

Zur Bereitung dieser Paste werden 6 Theile gepulverter Aetzkalk mit 5 oder 6 Theilen Aetzkali gemischt und unmittelbar vor der Anwendung mit etwas Alkohol zu einem Teig angerührt. Die Paste wird mit einem Spatel in einer Schicht von etwa 2''', und zwar in geringerer Ausdehnung als man ätzen will, auf die Haut leicht angedrückt und zum Schutz der Umgebung mit Heftpflaster umwallt. Nach wenigen Minuten erhebt sich am Rande eine graue Linie. Will man nur die Cutis durchätzen, so lässt man die Paste 5 Minuten, für eine tiefere Aetzung 10 bis 30 Minuten liegen. Nach ihrer Entfernung wird die geätzte Stelle mit etwas Essig abgewaschen. Der graue Schorf stösst sich in der Regel nach etwa 8 Tagen ab. Die Schmerzen sind stark, wenn auch etwas geringer und nicht so anhaltend als nach Kali causticum; man hat desshalb der Paste auch wohl etwas Opium hinzugesetzt.

Die Wiener Aetzpaste ist ein ausserordentlich kräftiges, rasch wirkendes Aetzmittel und muss mit Vorsicht gebraucht werden. Durch den Zusatz des Aetzkalks wird das Zerfliessen des Aetzkali gemindert und die Wirkung mehr auf den Ort der Application beschränkt.

Durch Zusammenschmelzen von 1 Theil Aetzkalk und 2 Theilen Aetzkali erhält man einen Aetzstift (Filhos), welcher wie Kali causticum gebraucht bei der Aufbewahrung zwar nicht zerfliesst, aber sich aufbläht, schliesslich Sprünge bekommt und pulverförmig zerfällt.

§. 152. 2) Chlorzinkpaste (Pâte phagédénique de Canquoin). Canquoin hat für diese Paste verschiedene Verhältnisse vorgeschlagen: 2 Th. Mehl (oder Pulv. rad. althaeae) und 1 Th. Chlorzink, oder 3 : 1, 4 : 1. Zur Bereitung wird nur wenig Wasser hinzugesetzt, der Teig auf einem Brett ausgerollt und in dünnere oder dickere

Stücke geschnitten. Eine kleine Paste kann man auch einfach so darstellen, dass zu dem Liquor zinci chlorati in einem Porcellangefäss unter Umrühren so viel Mehl hinzugesetzt wird, bis die Masse teigig geworden ist. Für einen öfteren Gebrauch wird nach v. Bruns die Application der Paste erleichtert, wenn man bei ihrer Anfertigung etwas Glycerin hinzusetzt, wodurch sie weicher wird und auf ein Stück Leinwand geschmiert fast wie Heftpflaster applicirt werden kann. Je nach dem Gehalt von Chlorzink und der aufgestrichenen Dicke ist die Wirkung der Paste verschieden intensiv. Meistens wird sie 3 bis 4 Linien dick aufgetragen und für eine oberflächliche Aetzung nach 4 bis 12 Stunden abgenommen. Auf der Cutis wird die Einwirkung sehr beschleunigt, wenn zuvor die Epidermis durch ein Blasenpflaster entfernt ist; dann muss die Paste schon nach 2, 4 Stunden abgenommen werden. Die dicken Schorfe werden lederartig, lassen sich, wenn man tiefer ätzen will, nach einigen Tagen mit dem Messer abschneiden und werden nach 8, 14 Tagen abgestossen. Die geätzte Stelle granulirt gut und vernarbt rasch. Die Canquoin'sche Chlorzinkpaste wird gern zur Zerstörung von nicht mehr operirbaren Krebsen und anderen Geschwülsten benutzt, macht indess heftige Schmerzen, welche sich auch durch Zusatz von Morphium nicht ganz beseitigen lassen.

Landolfi's Aetzpaste kann der Geschichte anheimfallen. Sie besteht aus gleichen Theilen Chlorzink, Chlorbrom, Chlorgold, Chlorantimon. Der Erfinder, ein neapolitanischer Arzt, posaunte dieselbe auf seinen Reisen durch aller Herren Länder als sicheres Mittel gegen Krebs aus und verband damit den inneren Gebrauch des Chlorbroms. Mit den Krebsrecidiven kam die Methode in Verruf. Die Paste, eine Mischung sich gegenseitig zersetzender Substanzen, leistet nicht mehr als andere Aetzmittel, ist ausserordentlich schmerzhaft und kann in Folge der aufsteigenden Chlorbromdämpfe Bronchialcatarrh verursachen.

§. 153. 3) Arsenikpaste. Die arsenige Säure ätzt sehr kräftig und ruft eine lebhafte örtliche Entzündung hervor. Aber langsam wirkt sie, und der Schorf löst sich meist erst nach mehreren Wochen. Zahnärzte gebrauchen sie viel bei cariösen Zähnen, um die blosgelegten Nerven zu zerstören: ein ganz kleiner Krystall oder ein Minimum von Paste wird auf die entblösste Pulpa gelegt und die Höhlung mit Zahnkitt verschlossen. Meistens wird Arsenik in Pastenform angewandt, indem Cosme'sches Pulver (das jetzt officinelle Pulv. arsenic. Cosmi) mit etwas Wasser zu einem Brei angerührt und 2 bis 3 Mm. dick aufgetragen wird, was mit grossen Schmerzen verbunden ist. In früheren Zeiten, als man an eine specifische Wirkung des Arseniks bei Carcinom glaubte, wurde die Paste viel, zumal bei flachen Krebsgeschwüren in der Haut gebraucht. Seitdem diese Ansicht aufgegeben ist, hat man sie seltener angewandt. Auch wurden Beobachtungen bekannt, wo in Folge von Resorption des Mittels Vergiftungserscheinungen (Massola nach Ausfüllen eines hohlen Zahns mit Arsenikpaste), ja selbst der Tod eintraten (Hebra nach der Aetzung eines Lupus an der Hinterbacke eines 12jähr. Knaben). Die äussere Anwendung des Arseniks muss daher unter grosser Vorsicht geschehen. Neuerdings wird von Esmarch ein Arsenikpulver sehr gerühmt, bestehend aus Acid. arsenicos. und Morph. muriat. āā 0,25, Calomel 2,0, Gummi arab.

pulv. 12,0, welches bis zur Menge eines halben Theelöffels täglich auf offene bösartige Neubildungen gestreut wird. Es bildet sich ein geruchloser, hellgelber, lederartiger Schorf. Dieses Pulver soll trotz energischer Aetzwirkung keine Schmerzen verursachen, jeden üblen Geruch beseitigen und hat keine Intoxicationserscheinungen hervorgerufen.

III. Flüssige Aetzmittel.

§. 154. 1) Acidum nitricum fumans. Die rauchende Salpetersäure wird mit dem quer abgeschnittenen Ende eines Holzstäbchens von der Dicke einer gewöhnlichen Bleifeder oder mittelst eines Glasstäbchens tropfenweise aufgetupft. Da bei dieser Art der Anwendung die Aetzung nicht sehr tief eingreift, so muss sie mitunter wiederholt werden. Sie eignet sich sehr gut zur Zerstörung von Teleangiectasieen, auf welche das Stäbchen so lange gehalten wird, bis sie gelblich werden; der entstehende gelbbraune Schorf trocknet schnell und haftet lange. Auch Warzen und Hämorrhoiden werden damit geätzt.

Von Rivallié ist die sog. solidificirte Salpetersäure für eine Zerstörung von Neubildungen, namentlich Krebsen, in folgender Weise empfohlen. Stark concentrirte Säure (von 1,36 spec. Gewicht) wird in einer Porcellanschaale auf einen Haufen feiner Charpie getröpfelt, und unter mässiger Erwärmung auf einer Spiritusflamme mit einem Glasstab innig vermengt, bis eine gallertartige Masse entsteht. Man trägt dieselbe auf die betreffende Körperstelle auf und bedeckt die Umgebung mit nassen Compressen. Das Mittel bleibt 15 Minuten lang liegen, worauf die Aetzstelle 24 Stunden mit einer starken Alaunlösung (2 : 30) verbunden wird. Nachdem dann der gelbliche mürbe Aetzschorf mit einem Spatel vorsichtig abgekratzt ist, wird die Gallertmasse von Neuem aufgelegt und zwar solange, bis die Zerstörung vollständig erreicht ist. Der Vorzug vor anderen Aetzmethoden liegt in der grösseren Schnelligkeit der Wirkung, sodass man die Aetzung rascher wiederholen kann; auch sind die Schmerzen, obwohl bei der ersten Aetzung stark, bei den nachfolgenden geringer. Nachtheile sind die unsichere Begrenzung in der Wirkung des Mittels, sowie die aufsteigenden Dämpfe während der Application.

§. 155. 2) Acidum sulphuricum concentratum. Beim Betupfen der Haut mit concentrirter Schwefelsäure entsteht ein oberflächlicher, schwärzlicher Schorf; bei stärkerer Einwirkung greift die Säure weit über die Applicationsstelle hinaus und verwandelt die Haut und darunter liegenden Gewebe in eine weiche schwarzbraune Masse. Die Schwefelsäure ist in neuerer Zeit von der Salpetersäure etwas verdrängt.

§. 156. 3) Acidum chloraceticum. Die Chloressigsäure, zuerst von Klein und Urner in Bonn (1868) benutzt, wird von v. Bruns als ein sehr kräftiges und zweckmässiges Aetzmittel gerühmt. Angewandt werden die Monochloressigsäure (Acid. aceticum chloratum), welche in reinem Zustande farblose, nadelförmige Krystalle bildet, oder die Dichloressigsäure (Acid. acet. bichloratum), eine helle Flüssigkeit,

welche rein schwer darzustellen, an der Luft weisse Dämpfe ausstösst. Bei oberflächlicher Aetzung wird die Stelle sofort weissgrau und verwandelt sich bald in einen trockenen, gelblich grauen Schorf, welcher genau auf die Applicationsstelle beschränkt bleibt und sich später ohne Eiterung abstösst. Die Entzündung in der Umgebung ist sehr gering, der Schmerz mässig und nicht lange anhaltend. Bei energischen Aetzungen lösen sich die dickeren Schörfe nach 1 bis 3 Wochen, worauf die eiternde Fläche mit ihren derben, körnigen Granulationen mit glatter Narbe, aber ziemlich langsam heilt. v. Bruns meint, dass die Chloressigsäure die Anwendung der übrigen concentrirten Säuren völlig entbehrlich macht und empfiehlt sie vorzugsweise bei nicht zu massigen Gewebsneubildungen der Cutis: Papillomen, Condylomen, Warzen, Leichdorn, Hühneraugen, flachen Teleangiectasieen, Lupus, Cancroiden.

§. 157. 4) Lösung von Sublimat (0,5 bis 3 auf 25). Zu kaustischen Zwecken wählt man ausser wässerigen auch alkoholische, ätherische Lösungen; am stärksten ist die in Collodium (Collodium corrosivum), weil die Einwirkung länger anhält.

Hydrarg. bichlor. corros. 3.	Hydrarg. bichlor. corros. 1.	Hydrarg. bichlor. corros. 2,5.
Camph. trit. 1,5.	Aetheris 10.	Collodii 20.
Spir. vini rectif. 25.	(Sigmund.)	Aetheris 5.
(Freiberg.)		

Sublimat macht einen weissen, feuchten und ziemlich dicken Schorf unter lebhafter Entzündung und heftigen Schmerzen. Wiederholte, ausgedehnte Aetzungen können Intoxicationserscheinungen hervorrufen. Als Aetzmittel wird Sublimat hauptsächlich bei Condylomen benutzt.

Die Reihe der Aetzmittel zu verlängern ist ohne Werth, denn was noch übrig bleibt, wird fast nie gebraucht. Selbst unter den angeführten Mitteln trifft jeder Chirurg eine enge Wahl. Diese hängt in dem einzelnen Falle von der beabsichtigten Intensität der Wirkung und von der Applicationsstelle ab, welche die äussere Form des Aetzmittels bestimmt; im Uebrigen entscheiden Gewohnheit und Liebhaberei des Chirurgen.

Brennen.

§. 158. Beim Brennen wird das Gewebe durch Berührung mit einem glühenden Körper zerstört. Ein Zerstören ist also dem Aetzen und Brennen gemeinsam; der Unterschied besteht darin, dass Aetzmittel (Cauterium potentiale) auf chemischem Wege wirken, oft längere Zeit applicirt werden und nicht selten tiefer eingreifen als beabsichtigt ist, während die Mittel zum Brennen (Cauterium actuale) physikalisch wirken, immer nur vorübergehend angewandt werden und ihre Wirkung mehr in der Gewalt des Arztes liegt. Dazu dienen ein glühendes Metall (Glüheisen, Thermokauter, Galvanokaustik), glimmende Substanzen (Moxa), oder die Flamme (Gasbrenner u. a.).

Glüheisen.

§. 159. Das Glüheisen (Ferrum candens, Fig. 139) besteht aus dem Eisen und einem hölzernen Handgriff. Unter den Metallen zeichnet

sich Eisen oder besser Stahl dadurch aus, dass es die Wärme lange in sich zurückhält und beim Glühendmachen je nach dem Hitzegrade eine verschiedene Farbe annimmt. Vom Schwarzroth wird es dunkelroth, hellroth und bei stärkster Hitze weissglühend. Eisen und Handgriff sind entweder fest mit einander verbunden, oder mittelst einer Schraube an einander befestigt, sodass der Griff abgenommen und ein

Fig. 139.

anderes Eisen eingesetzt werden kann. Bei der festen Vereinigung wird durch die fortgepflanzte Wärme der Holzgriff leicht heiss und ist dann etwas unbequem in der Hand zu halten; derselbe wird auch wohl verkohlt, sodass er durch einen neuen ersetzt werden muss. Ein fester Griff sollte von weichem Holze (Weide, Pappel, Linde) sein, da hartes Holz die Wärme rascher leitet. Auch darf dabei das Eisen nicht ganz durch den Griff hindurchgehen, damit man sich am anderen Ende nicht verbrennt. Trotzdem verdient der feste Handgriff den Vorzug, weil man rasch mit dem Glüheisen wechseln kann, während das An- und Abschrauben mehr Zeit erfordert, wobei das Eisen an Hitze verliert.

Das Brenneisen selbst ist eine dünne Eisenstange von etwa 30 Ctm. Länge, um die Hitze vom Griff möglichst fern zu halten; sie trägt am vorderen, meist abgebogenen Ende den zum Brennen bestimmten Kolben. Dieser ist je nach dem Zweck des Brennens und der beabsichtigten Ausdehnung des Schorfes grösser oder kleiner, und ausserordentlich verschieden geformt: prismatisch (a), konisch (b, c), münzenförmig (d), kugelig (e), cylindrisch (f). Auch dünne Drähte, silberne Sonden werden (bei engen Fisteln) gebraucht; im Nothfall ist sogar eine Stricknadel zur Blutstillung zu verwenden. Im Felde kann

ein Glüheisen aus Telegraphendraht improvisirt werden, welchen man in Form eines Kegels (b) oder einer Scheibe spiralförmig aufrollt und an einem beliebigen Stück Holz befestigt (Brandis).

Zum Erhitzen dient ein Becken mit glühenden Kohlen, welche durch einen Flederwisch oder Blasebalg lebhaft angefacht werden müssen. Besondere kleine Oefen und Gestelle sind dazu entbehrlich. Kleine Eisen und Drähte erhitzt man über einer Spiritusflamme.

Die Wirkung des Glüheisens ist eine sofortige Verkohlung. Auf der Haut bildet sich unter Knistern, brenzlichem Geruch und etwas Rauch aus den Albuminaten ein fester, trockener, schwarzer Brandschorf, welcher je nach dem Hitzegrade und der kürzeren oder längeren Berührung des Eisens die Haut theilweise oder ganz durchdringt, also verschieden dick ist. Beim Anbrennen einer starken Fettschicht entsteht mitunter eine Flamme. Wiederholte Thierversuche haben zu dem übereinstimmenden Resultat geführt, dass unter der verbrannten Haut zunächst eine entzündliche Hyperämie, darunter eine anämische Zone liegt (Wolter, Schwering, Jaffé). In der Umgebung tritt eine lebhafte Röthe und Schwellung ein, und dicht am Brandschorf hebt sich die Epidermis in Blasen mit wässerigem Inhalt ab. Energischer wirkt das Glüheisen in künstlich blutleer gemachten Theilen. Allmählig bildet sich am Rande und unter dem Schorf eine Eiterung, welche denselben schliesslich losstösst, worauf eine meist üppig granulirende Fläche zu Tage tritt, welche dann vernarbt. Nur bei sehr oberflächlichem Brennen kann schon unter dem Schorfe eine Vernarbung ohne Eiterung zu Stande kommen, ein bereits beim Aetzen erwähnter Process. Die Reizung und Entzündung der Haut greifen eine Strecke weit in die Tiefe ein, ohne indess einen hohen Grad zu erreichen. Auf blutende Flächen gesetzt, verkohlt das Glüheisen sowohl die Enden kleiner Gefässe als das Blut, sodass der dadurch entstehende Brandschorf den weiteren Blutaustritt verhindert. Ob indess der Verschluss des Gefässes durch Gerinnung des Bluts, durch Aufrollung der inneren Gefässhäute zu Stande kommt, ist noch nicht entschieden. Grosse, selbst mittelgrosse Gefässe kann das Glüheisen nicht mit Sicherheit schliessen. Bei sehr empfindlichen Personen und Kindern entwickelt sich mitunter Fieber. — In Weissglühhitze wirkt das Eisen am raschesten und intensivsten, macht weniger Schmerzen und in der Umgebung eine geringere Reaction. Das rothglühende Eisen dagegen brennt oberflächlicher, klebt am Schorf fest, sodass es bei der Entfernung denselben zum Theil abreisst. Schwarzglühend ist die Wirkung am schwächsten.

Indicationen für die Anwendung des Glüheisens sind 1) eine Zerstörung oberflächlich liegender, krankhafter Theile: z. B. bei atonischen Geschwüren, Gangrän, Neubildungen, zumal gefässreichen Geschwülsten. 2) Die Stillung parenchymatöser Blutungen, zumal in Höhlen. 3) „Ableitung". Die von unseren Vorfahren hochgepriesene, aber stets unerklärt gebliebene Ableitung, indem man durch Erregung einer von der Oberfläche bis in eine gewisse Tiefe greifenden acuten Entzündung Veränderungen in tieferliegenden erkrankten Theilen hervorzubringen sucht, ist in neuerer Zeit durch die erwähnten Thierversuche erschüttert, sodass von Ableitungsmitteln im Allgemeinen viel seltener Gebrauch gemacht wird als früher. Contraindicirt ist das

Glüheisen an Stellen, in deren Nähe Organe liegen, welche durch die starke Hitze leiden (Auge, Gehirn) oder leicht verletzt werden können (Sehnen an Hand und Fuss, dicht unter der Haut liegende Knochen). Desgleichen bei ganz kleinen Kindern und alten decrepiden Personen. Untauglich ist das Glüheisen für ein Brennen tiefer gelegener Theile, weil es durch die Feuchtigkeit der oberflächlichen Gewebe kalt wird, bevor es mit den tieferen in Berührung kommt.

Für die Anwendung des Glüheisens muss die Stelle, welche gebrannt werden soll, ganz trocken sein; Eiter, Blut werden vorher abgetupft, die behaarte Haut rasirt. Man schützt die Umgebung vor der ausstrahlenden Wärme durch Auflegen nasser Compressen oder durch Auftragen einer Schicht Collodium, durch welches man nach dem Verdunsten des Aethers hindurchbrennt; dadurch sollen die ausstrahlende Wirkung gemässigt und nachfolgende Schmerzen verhütet werden (Voillemier). Auch eine Platte von Talk wird dazu als ein sehr schlechter Wärmeleiter empfohlen. In Höhlen müssen die Wände durch Specula, Thoncylinder, oder Pappstücke auseinander gehalten und nach allen Seiten geschützt werden. Für ein intensives Brennen liegen mehrere Eisen im Kohlenbecken, um das erkaltete sofort mit einem glühenden zu vertauschen und nach einander auf dieselbe Stelle zu appliciren. Ist das Eisen weissglühend geworden, wie es in der Regel zur Anwendung kommt, so setzt man es rasch und mit sicherer Hand auf die betreffende Stelle, ohne auszugleiten. Je nach den verschiedenen Zwecken wird es entweder leicht und wenige Secunden lang, oder kräftig und etwas länger angedrückt, darüber hinweggestrichen oder eingebohrt. Man gebraucht das konische Eisen zum punktförmigen Brennen, zur Blutstillung in der Tiefe; das münzenförmige für grössere Flächen, das prismatische zum strichweisen Brennen, letztere beide hauptsächlich zur Ableitung. Für einen Strich von etwa 5 bis 10 Ctm. Länge wird mit dem Eisen meist zweimal über die Haut langsam hinweggefahren. Cylindrische Eisen passen für die Wandungen eines Canals. Zur Blutstillung muss das Eisen unbedingt weissglühend sein; schon wenn dasselbe nur in die Nähe der blutenden Stelle gebracht wird, ohne sie zu berühren, bildet sich durch Coagulation des Eiweisses ein fester Schorf. Dagegen klebt, wie erwähnt, das rothglühende Eisen leicht mit dem Schorf zusammen und reisst ihn ab, sodass die Blutung von Neuem beginnt. Nach dem Gebrauch wird das Glüheisen in kaltem Wasser gelöscht, wodurch der Stahl wieder erhärtet. — Ein Brennen in distans, wobei das Eisen der betreffenden Stelle nur genähert wird ohne jede Berührung, ist ausser zur Blutstillung nicht zu empfehlen. Es ist zur Verschrumpfung wuchernder Granulationen nicht sicher genug und als kräftiger Hautreiz bei Ohnmachten zu umständlich.

Unmittelbar nach dem Brennen soll das Aufpinseln einer starken Carbolsäurelösung auf die gebrannte Stelle und Umgebung die Schmerzen lindern können (Levis). Man schützt dieselbe durch etwas Watte gegen Berührung. Kalte Umschläge sind nur bei sehr starken Schmerzen zu machen, jedoch zu vermeiden, wo man die Entwicklung einer Entzündung als Ableitung beabsichtigt. Zur Beförderung der Schorfabstossung dienen Cataplasmen; soll dann die Eiterung unterhalten werden, so verbindet man die Wunde mit reizenden Salben.

Das Glüheisen gehört zu den ältesten Heilmitteln, hochgepriesen von Griechen und Arabern. Je nach dem Grade der Feuerverehrung wechselte im Lauf der Jahrhunderte die demselben entgegengebrachte Gunst. Heutzutage wird dem Glüheisen starke Concurrenz durch den Thermokauter gemacht.

Thermokauter.

§. 160. Der Thermokauter (Thermo-cautère) ist ein von Paquelin im Jahre 1876 angegebener Platin-Brennapparat, wobei durch Berührung eines Gemisches von Kohlenwasserstoffgas mit atmosphärischer Luft erhitztes Platin glühend erhalten wird. Man gewinnt das Gas aus Benzin, über welches mittelst eines Gebläses Luft hinweggetrieben wird; dazu empfiehlt sich eine Mischung von $^3/_4$ Benzin und $^1/_4$ Petroleum, wodurch der Brenner leichter zum Glühen gebracht werden kann.

Der Thermokauter (Fig. 140) besteht aus einer Flasche zur Aufnahme der Flüssigkeit, einem Richardson'schen Gebläse und dem

Fig. 140.

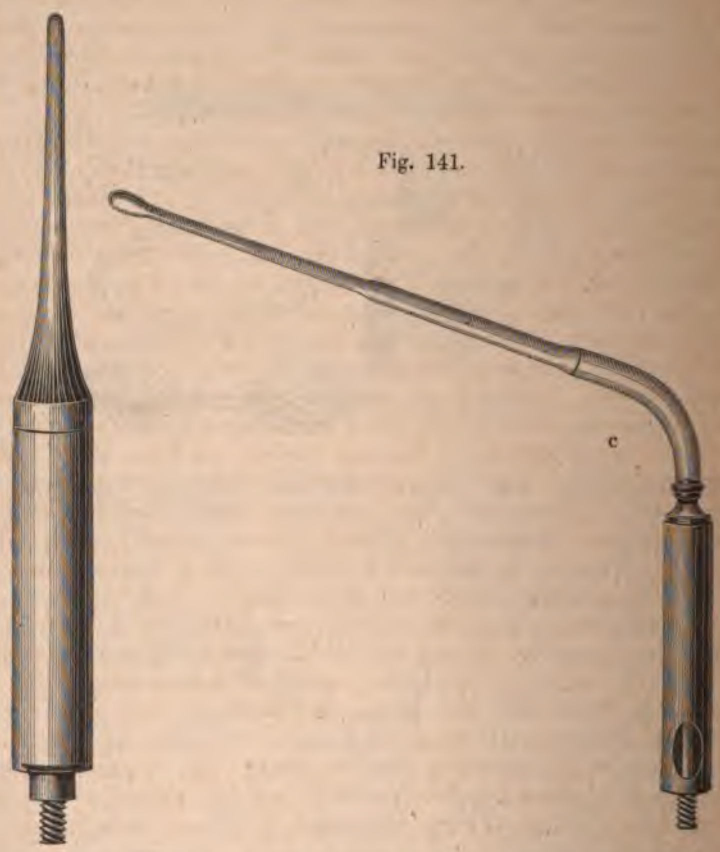
Brennapparat. Die kleine viereckige Flasche von etwa 150 g. Inhalt hat einen weiten Hals, welcher durch einen Kautschukstöpsel hermetisch verschlossen werden kann. Durch seine Mitte laufen zwei leicht gebogene, kurze Metallröhren. Das zuführende Rohr ist durch einen Kautschukschlauch mit dem Gebläse verbunden, das abführende gleichfalls durch einen beliebig langen Schlauch mit dem eigentlichen Brennapparat. Zu diesem gehört ein Handgriff und ein Metallcylinder, welche an einander geschroben werden. Durch beide läuft der Länge nach ein Rohr für die Zuleitung des Gases. Am freien Ende des Metallcylinders sitzt der Platinbrenner, in dessen Hohlraum ein Platinschwamm liegt und das Zuleitungsrohr frei mündet. Hier geht die Verbrennung des Gases ohne Flamme von Statten. Das Zuleitungsrohr ist concentrisch von einer Abzugsröhre umgeben, welche die Verbrennungsresiduen frei nach aussen führt. Die Form des Platinbrenners wechselt nach dem Zweck der Operation: derselbe bildet einen platten, kugel-, oliven- oder knopfförmigen Kolben, ähnelt einer hohlen Messer-

klinge oder läuft spitz zu. In diesen Formen sind bereits 15 verschiedene grosse und kleine, gerade und gekrümmte Brenner construirt, von denen ich als Beispiel nur drei in natürlicher Grösse abbilde (Fig. 141, a, b, c). An dem Halse der Flasche ist ein langer, stumpfer Doppelhaken angebracht, um dieselbe in einem Knopfloch aufhängen zu können. Es ist nämlich sehr wichtig, dass das Benzin in der Flasche nur die Temperatur der umgebenden Luft hat, weil bei seiner Erwärmung zu viel Gas producirt wird, welches einer raschen und gleichmässigen Verbrennung hinderlich wäre. Desshalb darf die Flasche nicht durch die Hände des Assistenten gehalten, auch nicht den Sonnenstrahlen ausgesetzt werden.

Die Flasche wird zur Hälfte mit Benzin gefüllt, was bei der leichten Entzündbarkeit der Dämpfe entfernt von jeder Flamme und glühenden Gegenständen geschehen muss, um Explosionen zu verhüten. Dann

a

b



c

Fig. 141.

wird sie mit dem Pfropfen fest verschlossen, der abführende Kautschukschlauch auf das eine Ende des Handgriffs gezogen und der

Platinbrenner auf das andere geschroben. Reicht die Länge dieses Schlauches nicht bis zu dem operirenden Theil, so kann man noch ein Verlängerungsrohr zwischen Brenner und Griff anschrauben. Man erhitzt nun den Platinbrenner etwa 1/2 Minute lang über einer Spiritusflamme, und zwar in möglichst weiter Entfernung von der Flasche, damit diese nicht warm wird. Glüht derselbe etwas, so wird die Flamme entfernt und jetzt das Gebläse langsam und regelmässig in Gang gesetzt, wodurch ein Strom atmosphärischer Luft in die Flasche und sodann die hier mit den verflüchtigten Aethertheilen gemischte Luft in den Platinhohlraum geblasen wird. Sofort wird das Platin hellroth; einmal angeregt bleibt es glühend, solange die Berührung des Gases mit demselben stattfindet. Je nachdem man den Ballon langsamer oder rascher zusammendrückt, wird das Platin roth- oder weissglühend. Man kann also in sehr einfacher Weise den Hitzegrad nach Belieben steigern und vermindern, wobei man übrigens eine grosse Glühhitze möglichst vermeidet, weil dabei der Platinschwamm schmelzen kann. Wird die Zufuhr des Gases unterbrochen, so erkaltet das Platin etwas; man ist jedoch, wenn es nicht gänzlich erkaltet ist, im Stande dasselbe immer wieder zum Glühen anzufachen, was selbst nach einer Pause von 1/2 Minute noch gelingt. Anderenfalls muss das Platin vorher erst wieder über einer Spiritusflamme erwärmt werden. 100 g. Benzin genügen durchschnittlich für eine 2 1/2stündige Anwendung.

Für den Gebrauch beachte man noch Folgendes. Die Flasche muss jedesmal vor der Operation frisch gefüllt werden, aber nie mehr als bis zur Hälfte. Sie darf nicht geneigt gehalten werden, damit die Flüssigkeit den Stöpsel nicht berührt, weil diese Kautschuk auflöst. Tritt etwas Flüssigkeit in die Kautschukröhre, so versagt das Instrument seinen Dienst. Bevor das Platin nicht an der Spiritusflamme erhitzt ist, soll man auch das Gebläse nicht in Gang setzen, weil sonst das Erglühen verspätet wird. Auch darf das Blasen nie übertrieben werden; je langsamer man arbeitet, um so mehr hat man das Glühen in seiner Gewalt; auch könnte bei energischem Einpumpen der Luft in die Flasche der Stöpsel, für welchen überhaupt ein festerer Verschluss vortheilhafter wäre, leicht herausgetrieben werden. Zum Trennen der Haut eignet sich eine mässige Rothglühhitze; für grössere Arterien, und wenn ein Gefäss bei der Trennung blutet, darf der Brenner nicht völlig glühen. Anhaltende Weissglühhitze bringt, wie erwähnt, den Platinschwamm zum Schmelzen, wodurch das Instrument untauglich wird. Leider kann heutzutage diese Reparatur noch nicht von jedem Instrumentenmacher, sondern nur vom Fabrikanten besorgt werden. Nach der Operation wird das Platin durch Waschen sorgfältig gereinigt und der Kautschukstöpsel aus der Flasche entfernt. Bei seltenem Gebrauch muss man das Platin von Zeit zu Zeit glühen, um sein Condensirungsvermögen wirksam zu erhalten. Man lässt beim Operiren, namentlich in gefässreichen Theilen, das Instrument mehr durch Druck wirken und vermeidet jedes rasche Ziehen. Die Ausstrahlung der Hitze ist so gering, dass sie den Gebrauch der Hand dicht am Operationsfelde zulässt.

Der Thermokauter hat vor dem Glüheisen manche Vorzüge. Derselbe kann binnen einer Minute zum Gebrauch hergestellt werden.

Er erkaltet nie, solange das Gebläse im Gange ist und gestattet im Moment beliebige Hitzegrade herzustellen und mit ihnen zu wechseln. Ein Nachtheil ist, dass am Thermokauter die verkohlenden Blut- und Gewebsmassen schnell haften und rings um denselben eine dicke filzige Schicht bilden, welche die Glühwirkung beeinträchtigen. Obschon beim Glüheisen der Vorgang der gleiche ist, so kann man doch rasch ein anderes frisch glühendes Eisen nehmen, während beim Thermokauter immer eine beträchtliche Zeit nöthig ist, um die anhaftenden Massen durch Glühen zu entfernen und ein zweites Instrument nicht immer zur Hand ist.

Im Vergleich mit der Galvanokaustik kann der Thermokauter verschiedene Brenner ersetzen, nur nicht die Glühschlinge. Sein Nachtheil ist, dass er nur glühend zum Operationsfelde gebracht werden kann, mithin nur an der Oberfläche des Körpers, während man bei der Galvanokaustik den oft unschätzbaren Vortheil hat, das Instrument kalt anlegen zu können und erst im Moment der Anwendung das Platin zum Erglühen zu bringen. Dagegen ist der Apparat viel billiger (75 Mark mit 3 Brennern) und versagt nicht so leicht, seine Herstellung einfacher und weniger zeitraubend. Derselbe ist bereits mehrfach mit Erfolg zur Exstirpation verschiedener Geschwülste an der Zunge, im Gesicht ohne Blutung und Nachblutung, sogar schon bei Amputationen angewandt.

Der Thermokauter ist eine sehr schätzenswerthe Bereicherung des Instrumentariums und hat rasch Eingang in die chirurgische Praxis gefunden, wo er das Glüheisen immer mehr zurückdrängt.

Moxe. Gasbrenner.

§. 161. Die Moxe oder Brenncylinder ist ein kleiner Körper aus brennbarer Substanz, welcher auf die Haut gesetzt und angezündet langsam, gleichmässig, ohne Flamme verglimmt und die Haut nur oberflächlich verbrennt.

Sie ist cylinder- oder kegelförmig, etwa 2 bis 3 Ctm. hoch und kann aus verschiedenen Substanzen bereitet werden. a) 3 Theile feinen Kohlenpulvers und 1 Theil Traganthgummi werden mit etwas salpetrificirten Wassers angemengt und in die Form eines Kegels von etwa 1 Ctm. Durchmesser an der Basis gebracht (Fig. 142). Auch eine Mischung von 20 g. gepulverter Holzkohle mit 1,5 g. Salpeter und Gummischleim eignet sich zur Darstellung von Kohlenstiften. b) Papier wird mit einer Lösung von chromsaurem Kali (1 : 20) getränkt, getrocknet, in Streifen geschnitten, cylinderförmig aufgerollt und mit etwas Gummi verklebt. c) Eine Wattekugel wird mit einem Faden umwickelt und in Aether oder Alkohol getaucht. Nöthigenfalls kann auch eine gewöhnliche Räucherkerze, deren Höcker man abstutzt, benützt werden. Unter diesen Moxen mag man wählen; ihre Zahl zu vermehren ist werthlos. — Um die Moxe auf der Haut festzuhalten, genügt eine Kornzange; besonders construirte Instrumente, sog. Moxenhalter sind ganz entbehrlich. Bei einer kegelförmigen Moxe legt man um ihre Basis einen Draht und fasst die zusammengedrehten Enden mit der Kornzange (Fig. 142). Den Cylinder mittelst eines mehrfach eingeschnittenen und aus einander gespreizten Stückes Heftpflaster auf

der Haut zu befestigen ist weniger zweckmässig, da das Harz schmelzen und anbrennen kann. Zum Anblasen einer schlecht brennenden Moxe dient eine beliebige Röhre, und zum Schutz der umliegenden Haut gegen absprühende Funken ein durchlöchertes und angefeuchtetes Stück Pappe, in welches die Moxe genau hineinpasst.

Für die Anwendung muss die Hautstelle, welche nicht in der Nähe von grösseren Gefässen und Nerven, oberflächlichen Sehnen und Knochenvorsprüngen gewählt werden soll, horizontal gelegen, trocken und frei von Haaren sein. Man ergreift die Moxe mit der Kornzange, zündet das freie Ende an und setzt sie durch das Loch der Pappe auf die Haut. Sie wird in derselben Stellung unverrückt festgehalten, bis sie ganz ausgebrannt ist; sonst kann sie beim Platzen der Epidermis und oberflächlichen Hautschichten umgeworfen werden. Bei ungleichmässigem Glimmen wird sie angeblasen. Auf das anfängliche Wärmegefühl folgen lebhaft zunehmende Schmerzen, welche in der Regel bald nachlassen. Die Brandstelle zeigt einen runden gelblichbraunen Schorf, an dessen Rande die Epidermis etwas gefaltet und abgehoben, und darüber hinaus die Haut leicht geröthet ist. Man bedeckt den Schorf mit Watte. Derselbe fällt nach 8 bis 14 Tagen von selbst ab, was durch Breiumschläge unterstützt werden kann. Wird die Bildung eines künstlichen Geschwürs beabsichtigt, so verbindet man die Wunde mit reizenden Salben.

Fig. 142.

Die Moxe unterscheidet sich in ihrer Wirkung vom Glüheisen hauptsächlich durch ihr langsames Brennen, indem die Hitze nur allmählig sich nach abwärts verbreitet. In Folge der geringeren Hitze bleibt auch der Schorf oberflächlicher und dringt selten durch die ganze Haut. Die Moxe eignet sich daher nicht zum Zerstören, sondern nur als erregendes und ableitendes Mittel, und wirkt als solches rascher und kräftiger als spanische Fliegen. Sie wird gelegentlich bei Lähmungen, chronischen Knochen- und Gelenkleiden gebraucht.

Sie stammt wie die Acupunctur aus Japan oder China, wo man seit alten Zeiten das Wollhaar der Artemisia moxa cylinderförmig aufgerollt zum Abbrennen benutzte. Seit der Mitte des 17. Jahrhunderts ist sie durch Aerzte der holländischen Compagnie in Europa bekannt geworden und viel in Gebrauch gekommen. Dann war sie lange Zeit vom Glüheisen ganz verdrängt, bis sie im vorigen Jahrhundert wieder der Vergessenheit entrissen und häufig benutzt wurde (Pouteau 1760, Larrey). Heutzutage werden Moxen verhältnissmässig recht selten angewandt.

§. 162. Der **Gasbrenner** besteht aus einem Gummiballon mit Schlauch, an welchem eine Messingröhre mit hölzernem Handgriff sitzt. Die Röhre trägt am hinteren Ende einen Hahn und mündet vorn in eine feine Spitze, welche mit einem cylindrischen Drahtgeflecht nach Art der Davy'schen Sicherheitslampe umgeben ist. Der Schlauch

wird mit einer Gasröhre des Hauses verbunden und der Ballon mit Leuchtgas gefüllt. Nach Befestigung der Messingröhre kann man nun bei geöffnetem Hahn durch Druck auf den Ballon das Gas durch die Spitze ausströmen lassen und anzünden. Bei längerer Einwirkung der kleinen Flamme, wobei das Drahtgitter die Umgebung vor der nach den Seiten ausstrahlenden Hitze schützt, entsteht ein auf die Stelle beschränkter dünner, schwärzlicher Schorf, welcher nach einigen Tagen durch Eiterung abgestossen wird. Es bedarf stets einer langdauernden Einwirkung der Flamme, um einen nur ganz dünnen Brandschorf zu erzielen; eine tiefer dringende Verkohlung war selbst bei lange fortgesetzter Anwendung nicht zu erreichen. Der Gasbrenner, im Jahre 1864 von Nélaton angegeben, hat in Deutschland keine grössere Verbreitung gefunden.

Alle übrigen hie und da zum Brennen benutzten Mittel, wie ein in siedendem Wasser erhitzter Hammer, welcher auf die Haut gesetzt eine Blase zieht (Mayor), ferner Schiesspulver, Kalium, Phosphor, Terpenthin- und Brennöl u. a. sind entbehrlich und werden heutzutage kaum noch gebraucht.

Galvanokaustik.

§. 163. Die Galvanokaustik[1]) besteht in dem Brennen mittelst eines durch den galvanischen Strom zum Glühen gebrachten Platin- oder Eisendrahtes. Dabei kommt allein der Draht mit dem Körper in Berührung, nicht der galvanische Strom, welcher nur zur Erzeugung der Wärme dient, gleichwie das Kohlenfeuer beim Brenneisen. Zunächst soll die galvanische Batterie, sodann der für Operationen nöthige Instrumentenapparat beschrieben werden.

Galvanokaustische Batterieen.

Welches ist die beste Batterie? Diese Frage ist von den Autoren stets verschieden beantwortet, weil sie meistens nur eine einzige benutzten und über andere wenig oder gar keine Erfahrung hatten. Es folgte eine Construction auf die andere, sodass v. Bruns 21 verschiedene Batterieen prüfen konnte. Wie es im Allgemeinen keine absolut beste Batterie giebt, je nachdem man Licht, Funken, Telegraphie, Galvanoplastik erreichen will, so gilt das Gleiche von den zu galvanokaustischen Operationen bestimmten Batterieen. Will man mit ihnen Alles erreichen im Gebiete der Chirurgie, oder nur bestimmte Zwecke am Kehlkopf, Ohr, Haut, Zähnen u. s. w., so ist die eine besser als die andere. Für die Beurtheilung ihres Werthes steht voran

[1]) Leider muss ich das Capitel der Galvanokaustik mit dem offenen Bekenntniss einleiten, dass mir viel zu wenig Erfahrung zur Seite steht, um mit eigenem Wissen Andere belehren zu können. Ich glaube daher dem Leser den besten Dienst zu erweisen, wenn ich mich vorwiegend auf v. Bruns stütze, welcher unter allen deutschen Chirurgen wohl die grösseste Erfahrung über galvanokaustische Operationen hat. Da es unmöglich ist, in einem Handbuch der Chirurgie allen Anforderungen dieser complicirten Methode gerecht zu werden, so wird ein Jeder, welcher sich mit derselben genauer beschäftigen will, gezwungen sein Specialschriften zu studiren. Unter diesen verweise ich besonders auf die neueste Arbeit von v. Bruns: „Die galvanokaustischen Apparate und Instrumente, ihre Handhabung und Anwendung. Tübingen 1878.“

die elektrothermische Kraft, d. h. die Fähigkeit einen schlecht leitenden Metalldraht: Platin- oder Eisendraht erglühen zu machen. Dabei ist zu achten auf den Grad des Glühens, die Gleichmässigkeit, Dauer, Sicherheit und Schnelligkeit des Eintretens der Glühwirkung. Ferner kommen in Betracht die Einfachheit und Bequemlichkeit der Batterie beim Zusammenstellen, bei der Benutzung, beim Transport, schliesslich der Kostenpreis für die erste Anschaffung und ihre Unterhaltung.

Bei allen Batterieen zur Galvanokaustik wird die positive Seite der Elemente durch Zink vertreten, die negative durch verschiedene Metalle: Platin, Platinmoor, Eisen oder Kohle. Die Erregung der elektromotorischen Kraft dieser Metalle geschieht durch Mineralsäuren, und zwar werden entweder beide Metalle in ein und dieselbe Flüssigkeit getaucht, oder man nimmt für jedes eine besondere Säure und hält beide Säuren durch einen porösen Thoncylinder getrennt. Dieser Umstand, ob die Thätigkeit der Batterie mit 1 oder 2 Flüssigkeiten erregt wird, ist für Einrichtung und Gebrauch von solcher Bedeutung, dass darin das wichtigste Eintheilungsprincip der Batterieen liegt. Man unterscheidet:

A. Galvanok. Batterieen mit 1 Erregungsflüssigkeit.
  1) Zink-Kohle-Chromsäure-Batterie.
  2) Zink-Platinmoorblei-Batterie.

B. Galvanok. Batterieen mit 2 Erregungsflüssigkeiten.
  1) Zink-Platin-Batterie (Zink-Aluminium-Batterie),
  2) Zink-Eisen-Batterie,
  3) Zink-Kohle-Batterie.

Von diesen Batterieen sind manche, welche in gewissen Zeitperioden als die besten galten, heute ganz verlassen. Die von Middeldorpf, dem Gründer der Galvanokaustik, anfangs ausschliesslich benutzte Zink-Platin-Batterie kam bald zu Falle, hauptsächlich wegen ihrer Kostspieligkeit: das Platinblech allein für zwei Elemente kostete über 120 Mark. v. Bruns gebrauchte dann zwei Decennien hindurch eine Zink-Eisen-Batterie, während Voltolini Jahr aus Jahr ein mit einer Zink-Kohlen-Batterie operirte. Jeder von Beiden hatte in langjähriger Erfahrung seine Batterie als die in damaliger Zeit unzweifelhaft beste erkannt. Dieselben wurden mit Schwefelsäure und Salpetersäure gespeist, was viele Uebelstände mit sich brachte. Mit der concentrirten Salpetersäure kam man jeden Augenblick in Gefahr, Kleidungsstücke und Meubles total zu ruiniren; Batterie und Instrumente litten durch die beständig entweichenden salpetrigsauren Dämpfe, welche die Leitungsverbindungen oxydirten. Die Kohlen liessen die einmal aufgesaugte Salpetersäure niemals vollständig wieder fahren, sondern exhalirten fortwährend jene Dämpfe, welche organische Stoffe allmählig zum Zerfall brachten. Die Säuren durften nur während des Gebrauchs im Glase sein und nicht stehen bleiben, sodass man die Batterie vor jedem Gebrauch frisch füllen, hinterher entleeren und reinigen musste. Diese und andere Unbequemlichkeiten hatten schon lange zu der Idee geführt Batterieen zu construiren, welche nur mit 1 Flüssigkeit gespeist würden. Zu befriedigenden Resultaten ist man jedoch erst in neuerer Zeit gekommen, sodass sowohl v. Bruns als Voltolini ihre Batterieen aufgegeben haben und jetzt solche mit Einer Erregungsflüssigkeit, sog. Tauchbatterieen gebrauchen.

Die Tauchbatterieen gelten jetzt als die besten. Ihr Name kommt daher, dass die beiden Bestandtheile eines jeden Elements in ein und dieselbe Flüssigkeit eingetaucht werden. Dieser Umstand vereinfacht den Apparat wesentlich, da sowohl die Salpetersäure mit ihren unangenehmen Nebenwirkungen, als auch der Thoncylinder wegfallen. Die Benutzung ist ausserdem viel einfacher und bequemer, weil die Flüssigkeit nicht nach jedem Gebrauch der Batterie ausgegossen zu werden braucht, sondern in den Glasgefässen stehen bleiben kann, wenn nur die Elemente daraus emporgehoben werden. Bei jeder weiteren Benutzung braucht man diese in die Flüssigkeit nur wieder einzutauchen, was je nach der langsameren und rascheren Zersetzung derselben verschieden häufig wiederholt werden kann. Bisher war nur eine einzige Batterie dieser Art zu galvanokaustischen Zwecken benutzt, nämlich die von Grenet in Paris (1857) zuerst angegebene Zink-Kohle-Batterie, gefüllt mit einer Lösung von doppelt chromsaurem Kali in verdünnter Schwefelsäure. Sie wurde in Frankreich von Broca, in Deutschland von Samter (1858) eingeführt. Nach diesem Princip haben neuerdings v. Bruns und Voltolini Tauchbatterieen construirt, welche nichts zu wünschen übrig lassen sollen und für jetzt allen Anforderungen genügen, welche die ärztliche Praxis an solche Apparate zu machen berechtigt ist.

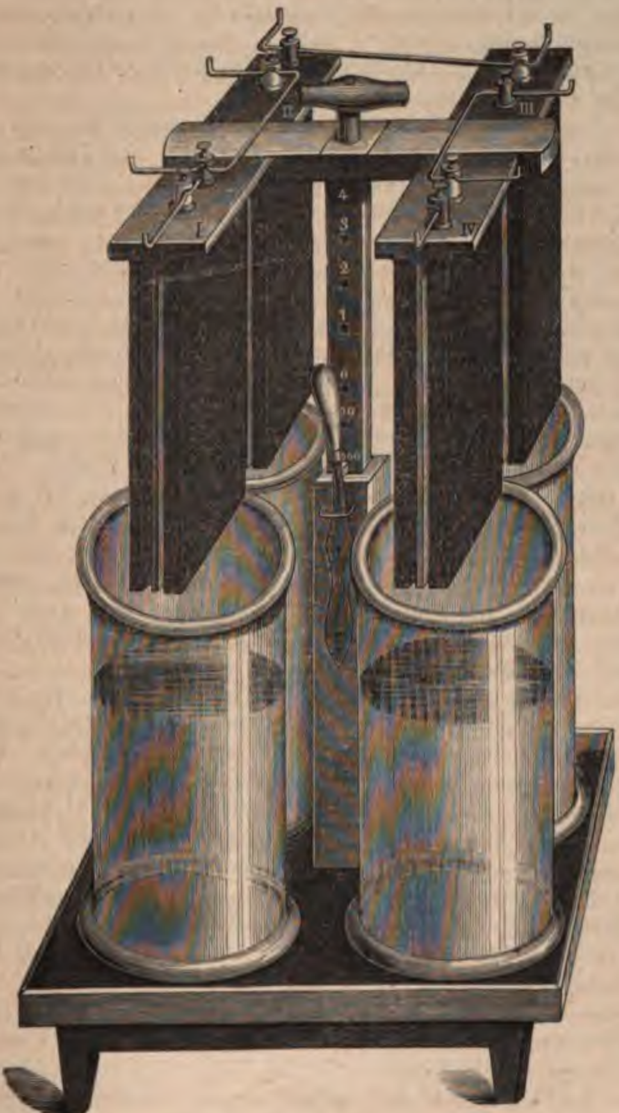
a) Die Zink-Kohle-Chromsäure-Batterie nach v. Bruns.

§. 164. Die Batterie besteht entweder aus 4 Elementen (Fig. 143), oder eine kleinere aus 2, deren jedes aus 1 Zinkplatte und 2 Kohlenplatten zusammengesetzt ist. Diese drei Platten sind je an der unteren Fläche eines kleinen Bretts befestigt, welches daselbst mit einer Längsfurche und Leiste versehen ist. In die Furche werden die Zinkplatte, und an den Seiten der Leiste die beiden Kohlenplatten eingefügt. Ihre Befestigung ist derart, dass sie leicht und rasch abgenommen und wieder eingesetzt werden können. Dazu dient ein Messingstab, welcher durch das Brett geht und am freien Ende durch einen aufschraubbaren Messingzapfen und Klemmschraube festgehalten wird. Die Verbindung der 4 Elemente zur einfachen Säule wird durch dicke Messingdrähte hergestellt, welche von dem Kohlenzapfen des 1. Elements zum Zinkzapfen des 2. Elements, und in gleicher Weise vom 2. zum 3. und vom 3. zum 4. gelegt, in dem Ausschnitt des betreffenden Zapfen durch Anziehen der Klemmschraube befestigt werden. In den Zinkzapfen des 1., sowie in den Kohlenzapfen des 4. Elements wird je ein besonderer kurzer Draht eingelegt, welcher am freien Ende rechtwinkelig aufgebogen ist behufs bequemerer Anlegung der Hülse der entsprechenden Leitungsschnur. Zu jedem Element gehört ein cylindrisches Glasgefäss von 14 Ctm. Durchm. und 36 Ctm. Höhe für die Erregungsflüssigkeit.

Die 4 Glasgefässe stehen auf einem hölzernen Gestell, von dessen Mitte sich eine hohle, viereckige Säule erhebt. In derselben liegt ein beweglicher Stab, welcher oben einen Querbalken mit Tförmigem Handgriff trägt. Am Querbalken sind 4 Eisenstäbe befestigt, auf welche die Platten der 4 Elemente so aufgelegt werden, dass sie in die Glasgefässe hinabreichen und 25 Ctm. tief in die Flüssigkeit

eintauchen. Zur Fixirung derselben in verschiedenen Höhen dient ein federnder Sperrhaken an der Holzsäule, welcher in verschiedene Löcher des beweglichen Centralstabes einfällt. Beim Emporheben des Tragstabes weicht der Haken zurück und schnappt in ein Loch, wodurch

Fig. 143.



jede abwärts gehende Bewegung verhindert wird. Steht der Haken bei Loch 0, so reichen die Platten gerade bis auf die Oberfläche der Erregungsflüssigkeit; bei Loch 1, 2, 3, 4 reichen sie je $^1/_4$, $^2/_4$, $^3/_4$ oder $^4/_4$ in die Flüssigkeit, was also in Bezug auf die Grösse der er-

regten Plattenoberfläche einer Benutzung von 1, 2, 3 oder 4 Elementen gleichkommt. Steht der Haken bei Loch 0 0, so befinden sich sämmtliche Platten oberhalb der Flüssigkeit im Gefässe, bei Loch 0 0 0 über dem Gefässe selbst. Letztere Einrichtung ist beim Wegnehmen und Reinigen des Glascylinders nöthig. — Um die Batterie in geschlossenem Kasten transportiren zu können, ist in der Mitte des Deckels ein Loch angebracht, durch welches der Handgriff der Tragstange frei hervorragt. Der Handgriff ist auseinander zu nehmen und wieder zusammenzuschrauben, was vor jedem Aufsetzen und Abnehmen des Deckels nöthig ist; die Tragstange ist am Boden des Apparats durch eine eiserne Zwinge befestigt.

Die Erregungsflüssigkeit ist eine Auflösung von doppeltchromsaurem Kali in wässeriger Schwefelsäure. Die Menge zur Füllung eines Elements beträgt 4000 Cubikctm. = 4 Liter, also für alle 4 Elemente 16 Liter. v. Bruns benutzt eine schwache und starke Solution, von welcher die schwache in je 4 Liter 250 g. Kali bichromicum und 500 g. Acid. sulph. anglicum (von 1,83 spec. Gew.) enthält; die starke Solution von beiden Theilen die doppelte Menge. Die Bereitung geschieht in der Weise, dass man für die starke Solution 2000 g. (2 Kilo) Kaliumbichromat in einem Gefässe von Steingut mit so viel heissem, kalkfreien Wasser übergiesst und umrührt, als zur vollständigen Auflösung dieser Salzmenge nöthig ist, wozu etwa 12 Liter Wasser gehören. Dann werden 4 Kilo Schwefelsäure zugesetzt, und zwar wegen der starken Erhitzung sehr vorsichtig und in Zwischenräumen. Ist die Flüssigkeit kühler geworden, dann fügt man noch so viel heisses Wasser hinzu, dass das ganze Quantum 16 Liter beträgt. Die so hergestellte Flüssigkeit ist klar, purpur- oder rubinroth und hält sich in verschlossenen Glasgefässen Jahre lang unverändert. Nur im Winter an einem kalten Ort scheiden sich rothe Krystalle aus, welche sich am Glasgefässe festsetzen, indess durch Erwärmen leicht gelöst werden können.

Was die Besorgung der Batterie anbetrifft, so werden die 4 Tragbretter mit den daran hängenden Platten genau in die Tragschienen des Gestells eingefügt, wobei namentlich darauf zu achten ist, dass keine der Schraubenmuttern auf den Kohlenplatten mit den eisernen Tragschienen in unmittelbare Berührung kommt. Dann werden die beiden Poldrähte und die 3 Verbindungsdrähte in die Messingzapfen eingelegt und durch die Klemmschrauben befestigt. Darauf giesst man die vorher in 4 besonderen Gefässen genau abgemessene Menge Flüssigkeit bei hoch hängenden Platten in die Gläser; oder man lässt die Platten soweit herabhängen, bis der Sperrhaken in Loch 0 greift und giesst soviel Flüssigkeit ein, dass sie bis an den unteren Rand der Platten reicht. Jetzt werden die beiden Leitungsschnüre einerseits an die Instrumente, andererseits an die beiden Polzapfen der Batterie befestigt. Der Sperrhaken wird zurückgezogen und die Tragstange vorsichtig bis zu ihrem Ende hinabgelassen. Die Batterie ist nun fertig, und man sieht im Momente der Kettenschliessung ihre Glühwirkung an dem Instrumente eintreten.

Die Glühwirkung dauert ohne Unterbrechung fort, und der Arzt hat während dieser Zeit an der Batterie gar nichts zu thun. Jedes Emporheben und Wiedereintauchen der Platten ist ganz unnöthig; nur

bei einer schon längere Zeit gebrauchten Flüssigkeit sucht man durch mehrfaches Heben und Senken die in der Flüssigkeit aufgelösten Theile gleichmässiger durch die ganze Masse zu vertheilen, wodurch die in Abnahme begriffene Glühwirkung gesteigert wird. Wirksam geschieht dieses durch Nachschütten von etwas gepulvertem Kali bichrom. oder Schwefelsäure; besser ist es jedoch, dann lieber neue Flüssigkeit zu bereiten. Um die Glühwirkung während der Operation herabzusetzen, hebt man sämmtliche Platten mehr weniger empor; soll sie eine Zeitlang ganz unterbrochen werden, so hebt man die Platten ganz heraus und stellt den Sperrhaken in Loch 0 0. Nach Beendigung der Operation werden die Platten sofort aus der Flüssigkeit gezogen und der Haken in Loch 0 0 gestellt, sodass die Platten abtropfen. Wird die Batterie lange Zeit nicht gebraucht, so verschliesst man die Gläser mit dem Deckel, um eine Verdunstung der Flüssigkeit möglichst zu vermeiden.

Ist eine unbrauchbar gewordene Flüssigkeit weggegossen, so werden die Gläser vorsichtig mit heissem Wasser gefüllt, die Platten hineingelassen und das grün gewordene Wasser durch frisches, heisses ersetzt. Meist genügt nur eine einmalige Erneuerung, um die Kohlenplatten vollständig auszulaugen. Sie werden dann abgespült, emporgezogen und dem Trockenwerden überlassen. Eine solche Reinigung wird am besten bei jedem Wechsel der Flüssigkeit vorgenommen; eine häufigere Auslaugung, etwa nach jedem Gebrauch der Batterie ist ganz unnöthig. Andererseits ist es nicht rathsam, die Reinigung seltener vorzunehmen, weil sich sonst um so mehr Krystalle auf und in den Kohlenplatten anhäufen, ihre Poren ausfüllen, wodurch die Glühwirkung der Batterie sehr beschränkt und schliesslich ganz verhindert wird. Bei der Reinigung achte man darauf, dass keine Flüssigkeit aussen zwischen die Kohlenplatten und deren Armatur eindringt, widrigenfalls man die Schraubenmuttern von den Kohlenplatten abnehmen und etwaige Oxydschichten an den Metallscheiben sorgfältigst entfernen muss. Man soll auch bei jedem Wechsel der Flüssigkeit die Zinkplatten frisch amalgamiren (s. §. 165), um ihre Abnutzung möglichst zu beschränken. Das Auseinandernehmen und Zusammensetzen ist in kurzer Zeit, ohne viel Mühe und ohne Hülfe eines Mechanikus möglich.

Die Vorgänge in der Batterie während ihrer Thätigkeit beginnen mit einer Farbenveränderung der Flüssigkeit. Anfangs rubinroth, wird sie dunkelroth, trübe, dann braunroth, grünlich und nach einer Viertelstunde tief dunkelgrün. So bleibt die Farbe. Bei einer langen Benutzung, zumal mit starker Solution, tritt Wärmeentwicklung in Folge der auflösenden Einwirkung der Schwefelsäure auf das Zink ein, welche binnen 1, 2 Stunden auf 30 bis 40° Cels. ansteigt. Die chemischen Vorgänge sind derart, dass in Folge der Zersetzungen sich schwefelsaures Kali, schwefelsaures Chromoxyd und schwefelsaures Zinkoxyd bilden. Der durch die Wasserzersetzung frei werdende Wasserstoff bedeckt als Gasbläschen beide Kohlenplatten.

Was die Würdigung der Batterie anbetrifft, so schildert v. Bruns den Glühgrad als sehr gross, fast ebensogross als bei der Zink-Eisen-Batterie von 4 Elementen grossen Formats. In erster Linie hängt der Grad der Glühkraft von dem Gehalt an Kaliumbichromat und Schwefelsäure ab. Je frischer die Flüssigkeit ist, um so stärker

die Glühwirkung; sie steigt an, verharrt einige Zeit auf ihrem Höhepunkt und beginnt allmählig schwächer zu werden. Dieses Ansteigen tritt nicht nur bei frischer Füllung, sondern auch bei schon benutzter Flüssigkeit ein. Die Thätigkeitsdauer der Batterie mit schwacher Lösung währt etwa 3 bis 4 Stunden, mit starker Lösung 6 bis 8 Stunden, welche sich auf eine beliebige Anzahl von Tagen und Wochen vertheilen lassen. Ein längeres, gleichmässiges Glühen dicker Drähte erfolgt nur bei frischer Füllung, kann dagegen bei dünnen Drähten auch noch in späterer Zeit bei derselben Füllung zu Stande kommen. — Die Bequemlichkeit der Anwendung ist grösser als bei den früheren Batterieen, weil man nur Eine Flüssigkeit zur Füllung gebraucht, welche keine unangenehmen Dämpfe ausstösst. Ihre Instandsetzung ist einfach. Ausser dass man an den die Kohlenplatten fixirenden Schraubenmuttern, an den Polzapfen und Verbindungsdrähten nachsieht, ob sie an den Berührungsstellen hinreichend blank, und ob die Schrauben überall fest angezogen sind, hat man nur die Gläser zu füllen, was später ebenfalls noch wegfällt. Während der Operation ist an der Batterie nichts zu besorgen; nur muss ein Gehülfe die Platten heben oder senken, wenn die Glühwirkung schwächer oder stärker gemacht werden soll. Die Kosten dieser Batterie mit 2 Elementen betragen 75 Mark, mit 4 Elementen 125 Mark (beim Mechanikus E. Albrecht in Tübingen). In Betreff der Betriebskosten stellt sich der Preis von 16 Liter starker Solution auf etwa 10 Mark. Nach 12, 16, 20stündigem Gebrauch mit starker Lösung müssen die Zinkplatten durch neue ersetzt werden. Die Transportabilität anlangend, so lässt sich im Hause eine Batterie mit 4 Elementen in gefülltem Zustande an jeden Ort hinbringen; ausser dem Hause ist sie wegen des grossen Volums schwer zu verwenden. Dagegen kann man die Batterie mit 2 Elementen in ihrem Kasten, aber ungefüllt, überall hintragen.

Das Endurtheil über diese Tauchbatterie lautet nach v. Bruns dahin, dass sie an Bequemlichkeit die früheren Batterieen übertrifft und vollkommen genügende Sicherheit bezüglich des Grades und der Dauer der Glühwirkung gewährt. Die Batterie mit 4 Elementen eignet sich wegen der geringen Transportabilität besonders für Hospitäler; die mit 2 Elementen für die Privat- und Hauspraxis, bei welcher grosse Operationen mit dicken Drähten ausgeschlossen sind. Namentlich also für Specialisten, welche sich mit Krankheiten des Kehlkopfs, Rachens, der Nasenhöhle, Ohren, Haut beschäftigen. Eine solche Batterie leistet selbst bei täglichem Gebrauch viele Wochen lang die gewünschten Dienste, ohne dass man während dieser Zeit etwas an derselben zu besorgen hat.

b) Die Zink-Kohle-Chromsäure-Batterie nach Voltolini.

§. 165. Voltolini giebt einer aus der Fabrik von Meier und Meltzer in London stammenden Batterie von allen, die er bis jetzt kennen gelernt hat, den Vorzug. Sie enthält 21 kleine Zink-Kohlenelemente, von denen man je 7, allein oder zusammen, also 7, 14 oder 21 zur Wirkung bringen kann. Die Elemente waren ursprünglich zur sog. Kette combinirt, indem einerseits alle Kohlen-, andererseits

alle Zinkplatten mit einander verbunden waren. Da indess bei dieser Construction der Porcellanbrenner und die grosse Schneideschlinge nur schlecht erglühten, so verbesserte Voltolini die Batterie dadurch, dass dieselbe durch eine Schiebervorrichtung sofort zur Säule aus 4 Paaren combinirt werden kann, wobei die Porcellanbrenner heftig erglühen. Er liess Batterieen von 3 verschiedenen Grössen construiren (beim Instrumentenmacher Brade, Pischel's Nachfolger, Breslau). Die kleinste ist mit dem Kasten nur $^3/_4$ Fuss hoch und $^1/_2$ Fuss breit; sie kostet 55 Mark und die frische Füllung nur 10 Pfennige, sodass man gut thut, die gebrauchte Flüssigkeit jedesmal fortzugiessen. Diese besteht aus einer Mischung von 1 Theil doppeltchromsaurem Kali, 1 Theil concentrirter, nicht rauchender Schwefelsäure und 10 Theilen gewöhnlichen Wassers. Um die Batterie zu füllen, schlägt man den Deckel des Kastens ganz zurück und hebt die Elemente hervor. Dann nimmt man das im Kasten befindliche Glasgefäss heraus, füllt es mit obiger Lösung bis etwas über die Hälfte, setzt es wieder in den Kasten und senkt die Elemente hinein. Der Deckel wird nun sofort halb zugemacht, und die Leitungsschnüre werden an die Schrauben befestigt, welche sich oben auf dem Brett der Elemente befinden. Auf dem Boden des Kastens ist ein Mechanismus angebracht der Art, dass, wenn der Deckel zurückgeschlagen, der Kasten also ganz geöffnet ist, das Glasgefäss vom Boden in die Höhe steigt, sodass die Elemente in die Flüssigkeit eintauchen, worauf die Batterie sofort in Thätigkeit tritt. Wird der Deckel wieder zugemacht, so steigt das Glas in die Tiefe, und die Batterie ist sogleich ausser Thätigkeit. Eine Klammer an der äusseren Seite des Kastens dient dazu, den Deckel in jeder beliebigen Neigung zu fixiren.

Nach dem Gebrauch der Batterie hebt man sofort die Elemente aus dem Kasten und setzt sie in ein Waschbecken, um sie auszuwässern; dazu erneuert man das Wasser ein- oder zweimal und lässt dann die Elemente trocknen. Letzteres ist zwar nicht unbedingt nothwendig, aber besser; bei einer eiligen Operation kann man im Nothfalle die Elemente sofort aus dem Wasser in das gefüllte Glasgefäss setzen. — Die Zinkplatten müssen von Zeit zu Zeit, etwa alle 6 bis 8 Wochen, je nachdem man die Batterie oft oder selten gebraucht, mit Quecksilber frisch amalgamirt werden. Zu dem Zweck schraubt man die kleinen Messingschrauben, welche sich oben auf dem Brett der Elemente befinden, ab und nimmt die Zinkplatten heraus. Man übergiesst sie in einem Waschbecken zuerst mit verdünnter Schwefelsäure (1 : 7 oder 10), dann mit regulinischem Quecksilber, welches sofort vom Zink aufgenommen wird. Um dieses noch inniger mit dem Zink zu vereinigen, wird es mit einer Zahnbürste oder einem Stück groben Papiers gut in die Platten eingerieben. Diese Art des Amalgamirens ist einfacher, billiger und kräftiger, als wenn man in das mit der chromsauren Kalilösung gefüllte Gefäss schwefelsaures Quecksilber hinzusetzt. Sind die Platten gut amalgamirt, so schraubt man sie nicht gleich wieder an, sondern legt sie in eine leere Schüssel, spült sie mit Wasser ab und lässt sie eine Zeit lang liegen, weil von ihnen noch überschüssiges Quecksilber abträufelt, welches wieder gesammelt werden kann.

Die Glühwirkung ist eine sehr grosse. Man gehe desshalb mit

feinen Brennern und Drähten sehr vorsichtig um, öffne den Deckel des Kastens nicht gleich ganz, wenn man nicht Gefahr laufen will, dass die Brenner sofort schmelzen. In den Pausen der Operation wird die Batterie durch Schliessen des Deckels ausser Thätigkeit gesetzt, da eine beständige Zersetzung stattfindet, solange die Elemente in die Flüssigkeit eingetaucht sind. Durch die Zersetzung (siehe vorhin) wird die Batterie geschwächt; um sie wieder in volle Thätigkeit zu bringen, braucht man nur den Kastendeckel zu öffnen und zu schliessen, wodurch die Flüssigkeit durcheinander gerührt wird, sodass neue Schichten an den Platten zur Wirksamkeit kommen. In der Constanz der Wirkung steht diese Batterie hinter manchen anderen zurück, indem die Wirkung schneller nachlässt. Immerhin kann man aber mit dieser kleinen Batterie 2 bis 2½ Stunden operiren. Sollte bei einer lang dauernden Operation die Wirkung schliesslich ganz nachlassen, so ist es mit wenig Umständen verbunden, die Batterie wieder schnell zu füllen.

Der Praktiker kann die kleine Batterie während seiner Sprechstunden auf dem Arbeitstische stehen haben: solange er nicht operirt, ist der Kasten geschlossen; will er operiren, so hat er nur nöthig den Deckel zurückzuschlagen, und die Batterie ist auf der Stelle in Wirksamkeit. Sie ist bequem transportabel, auch für Reisen. Für den praktischen Arzt genügt in der Regel die kleine Batterie, ebenso für alle Specialisten der Kehlkopf-, Rachen-, Ohren-, Nasen-, Frauenkrankheiten. Wer den grossen Porcellanbrenner nöthig hat, muss sich eine mittlere Batterie anschaffen, sodass die grösseste nur für chirurgische Kliniken und grosse Hospitäler nöthig sein würde. Dieselbe Batterie kann auch für den Inductionsstrom und constanten Strom benützt werden.

§. 166. Eine dritte Tauchbatterie ist die von v. Bruns angegebene Zink-Platinmoorblei-Batterie, welche nebst seiner vorhin genannten jetzt nur noch ausschliesslich von ihm gebraucht wird. Dieselbe besteht aus 4 Elementen: ein jedes aus 4 Zinkplatten und 3 mit Platinmoor überzogenen Bleiplatten. Befestigung sowie Tauchvorrichtung sind fast dieselben wie bei der v. Bruns'schen Zink-Kohle-Chromsäure-Batterie; die Erregungsflüssigkeit besteht aus verdünnter Schwefelsäure. Diese Batterie soll zwar an Glühkraft den übrigen weit nachstehen, indess die vorhin beschriebene von v. Bruns an Dauer und Gleichmässigkeit der Glühwirkung übertreffen, auch sehr bequem sein und sich besonders für Aerzte eignen, welche den Glühdraht zur Zerstörung kleiner Gewebsmassen auf der Oberfläche des Körpers oder in Höhlen gebrauchen. Die Batterie mit 4 Elementen kostet 135 Mark.

Bei jeder Batterie wird die Verbindung mit dem operirenden Instrumente durch Leitungsschnüre hergestellt. Dieselben werden an die beiden Pole der Batterie und an das Instrument angesteckt und durch Schrauben befestigt. Sie müssen biegsam und leicht sein, bestehen desshalb aus einer grossen Anzahl äusserst feiner Drähte aus reinem Kupfer von 1 bis 2 Meter Länge, welche parallel neben einander liegend einen sehr biegsamen Strang bilden, dem an beiden Enden eine Messinghülse angelöthet ist. Um die Schnur ist ein dünnes

Band aus Baumwolle zusammengenäht; eine seidene Hülle macht die Schnur weniger biegsam. Drähte aus feinem Silber leiten zwar besser und sind biegsamer als Kupfer, indess nicht nothwendig.

Galvanokaustische Instrumente.

§. 167. Der wesentlichste Theil aller galvanokaustischen Instrumente ist der Platindraht, welcher in verschiedener Länge, Dicke und Form angewandt, vom schwächsten Rothglühen bis zum intensivsten Weissglühen, ja bis zum Schmelzen gebracht werden kann. Die Dicke wechselt zwischen 0,3 bis 0,8 Mm., und seine Form lässt sich in der Regel auf die einer Schlinge oder Schleife zurückführen. Je dünner und kürzer der Draht ist, um so schneller und intensiver kommt er zum Erglühen. Der Platindraht zeichnet sich dadurch aus, dass er nicht leicht schmilzt und wegen seiner weissen Farbe sehr deutlich in der Tiefe von Höhlen (Kehlkopf) gesehen wird; sein Nachtheil ist der hohe Preis, welcher sich dadurch steigert, dass mitunter in einer Sitzung mehrere Platinschlingen zerreissen können. Man hat desshalb als Ersatz zum Eisendraht gegriffen, da dieser ebenfalls ein schlechter Leiter für den elektrischen Strom ist. Die Ansichten darüber sind indess getheilt. v. Bruns erkennt beim Eisendraht nur den Vortheil grösserer Wohlfeilheit an, findet im Uebrigen, dass derselbe viel leichter schmilzt und sich mit einer Rostschichte überzieht, wodurch die Farbenveränderungen bei den einzelnen Glühgraden verdeckt werden, die Oberfläche etwas rauher wird, ja sogar die Fortleitung des Stroms erschwert und ganz verhindert werden kann. Der Eisendraht soll höchstens für ein kurzes, mässiges Erglühen z. B. beim Abtrennen einer kleinen gestielten Geschwulst benutzt werden können, sich aber zum Durchtrennen grosser Gewebsmassen nicht eignen. Dagegen hat Voltolini seit beinahe 10 Jahren den Platindraht ganz aufgegeben, weil derselbe zu theuer und zu weich ist, sich leicht verbiegen und zerreissen kann, und gebraucht gehärteten Eisendraht: Claviersaiten. Er giebt diesem Draht, welcher ebenfalls sehr gut erglüht, jede beliebige Grösse, Dicke und Gestalt, indem er ihn hakenförmig umbiegt, mit einem Hammer breit klopft, ihn in eine Spitze auszieht, wie es der einzelne Operationsfall verlangt. Dabei ist nur darauf zu achten, dass der Eisendraht unten, wo er eingeschraubt wird, dicker ist als oben, wo er glühen soll, da er immer an der dünnsten Stelle zuerst glüht.

Ein zweiter wichtiger Bestandtheil ist der Handgriff, an welchem die zum Brennen bestimmten Instrumententheile befestigt werden. An ihm befinden sich zwei meist stabförmige Metallstücke, sog. Leitungsstäbe, welche, an beiden Enden des Handgriffs vorstehend, vorn zur Verbindung mit dem Platindraht dienen, hinten zur Aufnahme der Leitungsschnüre der Batterie. Ausserdem sind in der Regel Vorrichtungen zum Oeffnen und Schliessen der galvanischen Kette, sowie zum Anziehen der Platindrahtschlinge vorhanden. Aus der grossen Reihe von Handgriffen, welche im Lauf der beiden letzten Decennien construirt sind (Middeldorpf, v. Bruns, Voltolini, Burow, Hagedorn, Schulz u. A.), beschreibe ich den neuesten nach v. Bruns, welcher zur Aufnahme der galvanokaustischen Schneideschlinge bestimmt ist,

indess auch für die verschiedenen Galvanokauteren benutzt werden kann, obschon von demselben Autor für letztere noch ein besonderer Griff construirt ist.

§. 168. Der **Handgriff** nach v. **Bruns** (Fig. 144) ist ein 12 Ctm. langes Stück Ebenholz, welches in seiner ganzen Länge von zwei getrennt laufenden Canälen durchsetzt und auf der oberen Fläche mit einer schwalbenschwanzförmigen Furche versehen ist (a Querschnitt). An der unteren Fläche sind zwei elfenbeinerne Ringe zum Halten für Daumen und Mittelfinger angebracht. In jedem Canal liegt ein runder Leitungsstab aus Messing (oder Kupfer), welche beide hinten und vorn aus dem Handgriff 4 Ctm. weit hervorragen. Hinten sind sie abwärts gebogen, weichen etwas auseinander und dienen zum Aufstecken der Leitungsschnüre. Vorn laufen sie parallel neben einander, sind leicht aufwärts gebogen und endigen mit einer röhrenförmig geschlitzten Anschwellung, in welcher die verschiedenen Brenner mittelst einer Schraube fixirt werden. Der linke Leitungsstab läuft ununterbrochen durch den Handgriff, während der rechte hinter dem vorderen Ende des Griffs schräg von oben und hinten nach vorn und unten durchschnitten ist. Sein hinteres Stück ist federnd und etwas abwärts gebogen, sodass es ½ bis 1 Mm. vom vorderen absteht. Bei dieser Stellung ist die Leitung des elektrischen Stroms unterbrochen; erst durch Andrücken des hinteren an das vordere Stück wird die Kette geschlossen. Dazu dient folgende Vorrichtung. In das hintere Stück ist ein Stahlzapfen senkrecht eingelassen, welcher sich auf einen elfenbeinernen Hebel stemmt, dessen oberer Arm an seinem Drehpunkt beweglich am Holzgriff befestigt ist. Der untere, längere Hebelarm erstreckt sich leicht S förmig abwärts, wie der Drücker einer Pistole. An ihm liegt noch eine doppeltgebogene Stahlfeder mit einem Zahn, welcher bei angezogenem Hebel in eine Furche des vorderen Halteringes einschnappt. Der Federdruck hält im Zustande der Ruhe das hintere Ende des Leitungsstabes vom vorderen entfernt, und die Kette ist geöffnet. Sowie man

Fig. 144.

a

nun durch einen ganz leichten Fingerdruck den langen Hebelarm nur wenig anzieht, wird damit das hintere Ende des Leitungsstabes an das vordere angedrückt und so die Kette geschlossen. Bei etwas stärkerem Anziehen des Hebels gleitet der Zahn in die Furche des Ringes, und die Kette bleibt geschlossen, auch wenn man den Finger entfernt. Dann muss erst ein rückgängiger Druck auf die Stahlfeder den Zahn befreien, um die Kette wieder zu öffnen. Damit bei einem unbeabsichtigt stärkeren Fingerdruck der Zahn nicht einspringt, kann die Stahlfeder mittelst einer Schraube soweit an den langen Hebelarm angezogen werden, dass auch bei stärkstem Druck der Zahn nicht in die Furche einschnappt. Die Seitenwand des Holzgriffs ist an der Schliessungs- und Oeffnungsstelle der Kette freigelegt, sodass man sie nachsehen und nöthigenfalls reinigen kann; sie wird hier durch eine Elfenbeinplatte zum Schutz vor Verunreinigung geschlossen.

§. 169. Auf dem vorderen Ende der Leitungsstäbe werden die verschiedenen Ansatzstücke für galvanokaustische Instrumente befestigt. Das wichtigste Instrument ist

1) die galvanokaustische Schneideschlinge (nach v. Bruns Fig. 145, Fig. 146). Für diese dienen zweierlei Ansatzstücke: Doppelröhren und Doppelstäbe. Die Doppelröhren (Fig. 145 a) bestehen aus zwei von einander getrennten, dicht an einander liegenden Röhren, welche sich metallisch nicht berühren, indem jede derselben im vorderen Theil mit einem Seidenfaden in Achtertouren umwickelt und dieser zur grösseren Sicherheit der Isolirung mit Wasserglas bestrichen ist. Ihre hinteren Enden weichen soweit auseinander, dass sie in die Rinne am Leitungsstabe befestigt werden können, und werden durch eine übergeschobene Zwinge von Elfenbein (b) zusammengehalten. Die Dicke der Röhren beträgt 2 bis 4 Mm.; ihr Lumen muss etwas weiter sein als die Dicke des Drahts, damit dieser leicht eingeführt und ohne grossen Widerstand hineingezogen werden kann. Die Doppelröhren sind verschieden lang (5 bis 15 Ctm.), gerade oder gebogen (a) bei Operationen am Kehlkopf. v. Bruns verwendet sie ihres geringen Volums wegen fast ausschliesslich nur noch zum Operiren in nahe gelegenen Höhlen. Hagedorn hat die Doppelröhren mit einer Einrichtung versehen, dass der glühende Draht ähnlich wie beim Ecrasement fest zusammengeschnürt werden kann, wodurch eine völlige Sicherheit gegen Blutung gegeben sein soll. Er amputirte mit dieser Schlinge einen Unter- und Oberschenkel ohne Blutung, ohne Unterbindung und ohne Nachblutung.

Die Doppelstäbe (Fig. 146 f) sind zwei Messingstäbe, welche am vorderen etwas divergirenden Ende seitlich eine Hülse zum Durchtritt des Drahts tragen. Beide Stäbe laufen von einander entfernt, parallel, und werden in dieser Richtung am hinteren Ende durch eine durchlöcherte, übergeschobene Zwinge von Elfenbein (g) gehalten, während zwischen ihren vorderen Enden ein Porcellanstück (e) liegt und mit Fäden befestigt ist. Die Doppelstäbe haben vor den Doppelröhren den Vortheil, dass man sie leichter reinigen, die Drahtschlinge bequemer durchführen und besser zusammenziehen kann. v. Bruns benützt diese Stäbe sowohl bei allen Anwendungen der Schneideschlinge

an der Oberfläche des Körpers, als auch im Anfangstheile von Höhlen (Zunge, Scheide, Mastdarm).

Fig. 145.

Fig. 146.

Die Fixirung der beiden Enden der Drahtschlinge geschieht durch einen kleinen Balken von Elfenbein (Fig. 145 c; Fig. 146 h), welcher

horizontal eingesägt ist. Der Draht wird in die Spalte gelegt und dadurch fixirt, dass man diese durch Schrauben verengert. Das Zusammenziehen der Schlinge durch Zug an diesem Balken wird in verschiedener Weise bewerkstelligt: a) während man den Handgriff in der einen Hand hält, ergreift die andere den Balken in seiner Mitte und zieht ihn in der Achse des Handgriffs nach hinten, wodurch beide Schenkel der Schlinge gleichmässig angespannt werden. b) Um Handgriff und Balken mit derselben Hand zu dirigiren, wenn man z. B. bei Operationen am Kehlkopf mit der anderen Hand den Spiegel halten muss, ist am Balken ein Ring (d) angebracht, welcher genau in die obere Furche des Handgriffs passt und sich leicht hin und herschieben lässt. Zum Halten des Instrumentes wird der Daumen in den hinteren Ring des Handgriffs, der Mittelfinger in den vorderen Ring gelegt; der Zeigefinger liegt im Ring des Balkens, um die Drahtschlinge zusammenzuziehen, und der 4. oder 5. Finger dirigirt den Hebel zur Schliessung und Oeffnung der Kette. c) Für Fälle, wo ein länger dauernder, stärkerer Zug am Balken nöthig ist, dient eine Schraubenvorrichtung (i). Dabei liegt in der oberen Furche des Handgriffs eine Schraubenstange, an welcher der Balken befestigt ist. Durch Drehungen einer Scheibe am hinteren Theile der Stange wird der Balken zurückgezogen und so die Drahtschlinge angezogen.

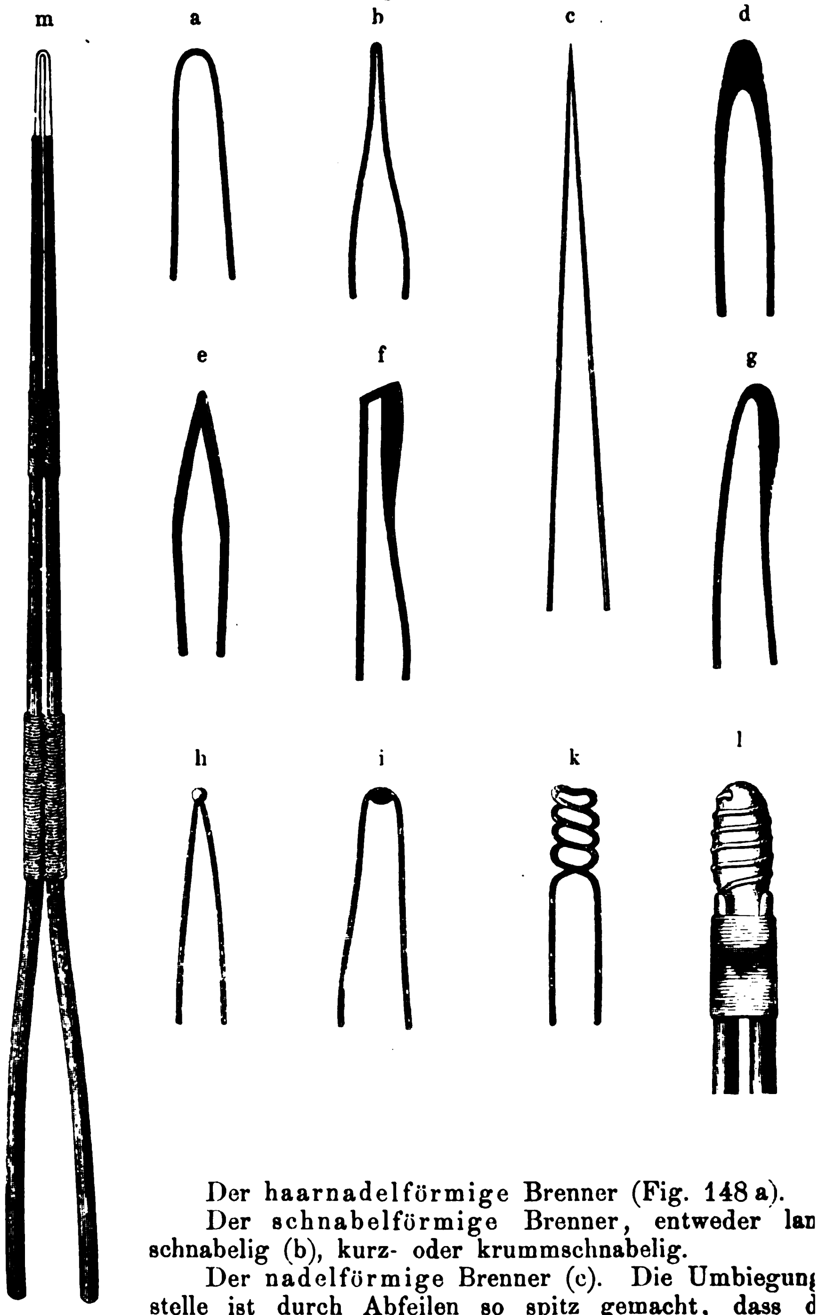
Fig. 147.

§. 170. 2) Die **Galvanokauteren** oder **galvanische Brenner**. Dieselben sind entweder beweglich oder unbeweglich mit dem Ansatzstück verbunden. Die **bewegliche Verbindung** ist allein zulässig, wenn auf der Körperoberfläche oder an den Mündungen von Canälen und Höhlen gebrannt werden soll. Sie hat den Vortheil grösserer Einfachheit und Wohlfeilheit, insofern nur Ein Ansatzstück nöthig ist, auf welches die verschiedenen Brenner aufgesteckt werden, und man einen etwa abgebrochenen oder abgeschmolzenen Platindraht sogleich durch einen neuen ersetzen kann; diese Reparatur muss dagegen bei einer unbeweglichen Verbindung durch den Mechanikus geschehen. Will man verschiedene Brenner rasch nach einander anwenden, so ist es am besten sich mehrere Ansatzstücke zu verschaffen und vor der Operation die Brenner einzusetzen. Das Ansatzstück für bewegliche Brenner besteht aus zwei Messingstäben (Fig. 147), welche durch eine Elfenbeinzwinge unbeweglich in paralleler Richtung mit einander verbunden sind und mit den hinteren Enden in den Rinnen der Leitungsstäbe des Handgriffs befestigt werden. Jedes vordere Ende ist quer gespalten und mit einer verschiebbaren Messinghülse versehen, welche den in die Spalte gelegten Brenner festklemmt.

Die **Brenner** sind Platindrähte von 0,3 bis 1,0 Mm. Dicke und von sehr verschiedener Form. Je geringer die Glühkraft der Batterie ist, um so dünner müssen die Drähte sein; auch soll man stets mehrere von gleicher und verschiedener Dicke vor-

räthig haben. Die bei v. Bruns zur Anwendung kommenden Brenner sind folgende:

Fig. 148.



Der haarnadelförmige Brenner (Fig. 148 a).

Der schnabelförmige Brenner, entweder lan schnabelig (b), kurz- oder krummschnabelig.

Der nadelförmige Brenner (c). Die Umbiegung stelle ist durch Abfeilen so spitz gemacht, dass d Brenner, einer Nadel ähnlich, in nicht gar zu feste Theile eingestoss werden kann, ohne sich zu verbiegen.

Der spatelförmige Brenner (d). Der Draht ist am Ende wie ein Spatel breit geschlagen; gerade oder mit den Fingern seitlich abgebogen. Wird derselbe weniger am Ende, als in seiner Länge breit geschlagen, so erhält man einen zweischneidigen Brenner (e).

Die messerförmigen Brenner. Bei ihnen ist nur der eine Drahtschenkel eine Strecke weit nach hinten wie eine schmale Messerklinge breit geschlagen; die Schneidekante ist entweder geradlinig (f) oder gebaucht (g), wie beim geraden und convexen Scalpell. Beide Drahtschenkel dürfen nicht breitgeschlagen sein, weil sonst das glühende Platin beim leisesten Druck des Handgriffs sofort nachgiebt und sich biegt.

Der knopfförmige Brenner (h). Dabei sind die Drahtschenkel an der Umbiegungsstelle zu einem kugelförmigen Knöpfchen umgeschmolzen. Dasselbe nimmt eine grössere Wärmemenge in sich auf, als die einfache Schleife, bewirkt daher eine raschere und stärkere Zerstörung; dagegen erglüht es viel langsamer, erst nachdem schon beide Drahtschenkel stark glühend geworden sind.

Der kuppelförmige Brenner (i). Die Umbiegungsstelle ist zu einer hohlen Halbkugel ausgeschlagen, welche früher erglüht als die Drahtschenkel.

Der spiralförmige Brenner (k). Beide Spiralen stehen überall etwas von einander ab.

Der Porcellanbrenner (l). Ein kegelförmiges Stück Porcellan greift mit einem Fortsatz zwischen zwei Kupferstäbe, an welche es mit Seidenfäden fest verbunden ist. Das Porcellan hat auf seiner Oberfläche eine spiralförmig aufsteigende Furche, welche oben zu einem Loch führt, das durch die Spitze des Kegels geht. In die Furche wird ein Platindraht genau eingelegt, sodass seine Mitte das Loch durchsetzt und seine Enden mit den beiden Kupferstäben vernietet werden. Es giebt 3 verschiedene Grössen von Porcellanbrennern (5, 10, 15 Mm. hoch und 3, 6, 9 Mm. dick). Sie nehmen ein ungleich grösseres Wärmequantum in sich auf als der Spiralbrenner.

Die unbewegliche Verbindung zwischen Brenner und Ansatzstück muss gewählt werden, wenn man in der Tiefe von Körperhöhlen und Canälen brennen will, weil die Herstellung einer beweglichen Verbindung zu viel Raum wegnimmt und dadurch die Ueberwachung der glühenden Platinspitze in der Tiefe verhindert werden könnte. Für die Nasen-, Mund-, Rachen-, Scheiden- und Mastdarmhöhle benutzt v. Bruns Brenner aus zwei geraden Kupferstäben, welche mit Ausnahme der aus einander weichenden hinteren Enden in ihrem ganzen Verlaufe parallel dicht neben einander liegen und durch Umwicklung mit Seidenfäden unbeweglich und zugleich isolirt von einander gehalten werden (Fig. 148m). Auf ihren vorderen Enden sitzt die Platinschleife in Form eines schnabel-, spatel-, knopf- oder kugelförmigen Brenners unbeweglich auf; ihre freien Enden werden in die central angebohrten Stäbe gesteckt und daselbst verlöthet. Die für den Kehlkopf und Schlund benutzten Brenner unterscheiden sich von den vorigen nur dadurch, dass sie länger und in der vorderen Hälfte unter einem abgerundeten rechten Winkel abgebogen und dünner sind, ausserdem die beiden Kupferstäbe im vorderen Theil nicht neben, sondern über einander liegen. In Folge dessen nehmen diese Brenner

wenig Raum und Licht im Kehlkopfe weg, können auch jeder Zeit mit den Fingern in ihrer Form und Richtung leicht geändert werden.

§. 171. Wirkungen der Galvanokaustik. Wird ein weissglühender, breiter Brenner ganz leicht und kurze Zeit auf die Haut gesetzt, so entsteht sofort ein dünner, gelb-bräunlicher Brandschorf; bei stärkerem und längerem Druck eine Furche, Grube, oder ein Loch mit dickerem Schorf. Dabei steigt unter Zischen etwas Rauch empor, und die Platinschlinge wird durch Abgabe von Wärme abgekühlt. Die Zerstörung bleibt auf die vom Draht berührten Gewebstheile beschränkt; nur bei sehr grossen Brennern findet eine weiter gehende Wärmeausstrahlung statt, sodass der Schorf von einer ringförmigen blasigen Erhebung der Oberhaut und weiterhin von einem rothen Hofe umgeben ist. Der Schorf klebt dem Brenner anfangs ziemlich fest an, sodass dieser rasch zurückgezogen den Schorf zum Theil von den Geweben abreisst und eine Blutung erfolgt. Durch kurzes Andrücken und langsames Abnehmen des Brenners lässt dieselbe sich vermeiden. Dringt der Brenner ins Unterhautzellgewebe, so sieht man an fettreichen Stellen kleine Flammen aufschlagen. Muskelsubstanz erscheint auf der Schnittfläche zuweilen ganz trocken. Capillargefässe können oft ohne Spur von Blutung getrennt werden; dagegen spritzen Arterien von 1 bis 2 Mm. Durchmesser sowie grössere Venen stets sehr lebhaft. Die Blutung tritt eher und reichlicher ein, wenn der Platindraht weissglühend ist, ist dagegen bei schwach rothglühendem Draht und langsamer Trennung weniger zu befürchten. Die Berührung des Glühdrahts mit flüssigem Blut veranlasst stets eine so grosse Abkühlung, dass das Glühen aufhört und damit eine Verschorfung der Gefässwandung verhindert wird. Wenn man die galvanokaustische Schneideschlinge um einen weichen Theil z. B. den Penis legt und fest anzieht, so verschwindet sie in den Hautfalten. Beim Kettenschluss lassen dann die sofort eintretenden Schmerzen, der Rauch, Brandgeruch und das hörbare Knittern der gesprengten Brandblasen die beginnende Durchtrennung der Haut erkennen. Bei fortgesetzter Zusammenschnürung werden die Schmerzen allmählig geringer, und es entsteht eine immer breiter und tiefer werdende Furche mit trockenem, grauschwärzlichem Schorf. Wird die Schlinge langsam zusammengeschnürt, so tritt keine Blutung ein, weil auch die grösseren Arterien des Penis vollständig zusammengedrückt und blutleer gemacht werden, und so eine zu rasche Abkühlung der Schlinge durch Bespülung mit flüssigem Blute verhindert wird. Erfolgt aber wegen intensiverer Glühwirkung der Schlinge die Durchschneidung des Penis rascher, so tritt Blutung ein, welche sogar eine Unterbindung nöthig machen kann. Ist der Penis nach 1, 2 Minuten ganz durchtrennt, so ist die Schnittfläche mit einem fest adhärirenden, gelbbräunlichen, trockenen Schorf bedeckt. Die Schneideschlinge gewährt an und für sich eine grössere Sicherheit gegen Blutungen als der Galvanokauter, weil bei diesem die Zusammenschnürung fehlt. In Verbindung mit der künstlichen Blutleere wirkt der Galvanokauter energischer, da der Glühdraht seine Temperatur besser hält, und nicht beständig durch das hervorquellende Blut abgekühlt wird. Der Brandschorf ist daher dicker, und die Cauterisation kann ohne Blutung rascher und sicherer ausgeführt werden

(P. Bruns). — Die Schmerzen sind bei galvanokaustischen Operationen lebhaft, scheinen aber weniger anhaltend als bei den meisten Aetzmitteln. Entzündung und Schwellung der Gewebe bleiben gering und beschränken sich auf einen kleinen Umkreis; Fieber pflegt nur nach länger dauernden Operationen bei empfindlichen Personen sich einzustellen. Der weitere Verlauf der Brandwunden zeigt nichts Eigenthümliches: kleine oberflächliche Wunden heilen rasch unter dem Schorfe, grössere auf dem Wege der Eiterung und hinterlassen eine glatte, weissliche Narbe.

Indicationen. Die Galvanokaustik wird zu verschiedenen Zwecken angewandt:

a) Zur Zerstörung von Geweben mittelst des Galvanokauters. Dazu dürfen dieselben nicht zu umfangreich und nicht zu dick sein. Es gehören hierher auf der äusseren Haut namentlich Teleangiectasieen, kleine Fibroide, Papillome, spitze Condylome, Lupusknoten, flacher Epithelialkrebs, deren Zerstörung je nach Grösse und Ausbreitung in einer oder mehreren Sitzungen vorgenommen wird. Auf Schleimhäuten sind es die gleichen und ähnliche Veränderungen.

b) Zur Durchtrennung von Geweben. Seltener zur einfachen Spaltung derselben, viel häufiger dagegen zur Abtrennung eines Theils von dem Körper. Den Spaltungen unterliegen Fisteln (Mastdarm) und die Haut (bei Abscessen, Cysten), Narbenstränge im Kehlkopf u. s. w. Die Abtrennung, welche vorzugsweise mittelst der Schneideschlinge ausgeführt wird, geschieht hauptsächlich bei Neubildungen der verschiedensten Art, zumal solcher mit gestielter Basis, mögen sie an der Oberfläche oder in Höhlen liegen. Daran reihen sich die Abtragungen einzelner Körpertheile z. B. Penis, Portio vaginalis, Hoden, Zunge u. s. w. Auch Knochen, und zwar nicht allein dünne, sondern auch dicke wenn sie aus spongiöser Substanz bestehen, können durch den Glühdraht getrennt werden.

c) Zur Blutstillung. Dazu ist erforderlich, dass die Blutung aus einer ganz kleinen Quelle dringt und momentan durch Druck beseitigt werden kann, sodass der Platindraht auf eine im Augenblick der Berührung trockene Stelle applicirt wird. Blutungen von irgend einer Bedeutung kann man mittelst des Glühdrahts nicht zum Stillstand bringen. Traumatische oder Blutungen nach Operationen kommen also gar nicht in Frage, höchstens solche, die bei Operationen mittelst des Glühdrahts eintreten.

§. 172. Technische Ausführung. Anwendung der Schneideschlinge. Die wichtigsten Bedingungen für eine unblutige Durchschneidung sind eine kräftige Zusammenschnürung der Theile, um sie möglichst blut- und saftleer zu machen, sodann ein langsames Durchbrennen, indem man die Drahtschlinge nur bis zu dem Grade erglühen lässt, welcher gerade zum Durchbrennen hinreicht. In Fällen, wo grössere Arterien und Venen im Operationsfelde liegen, wird man die Zusammenschnürung durch andere Mittel (Gummischlauch) befördern, und wo dieses nicht möglich ist, Blutstillungsmittel in Bereitschaft halten, da Blutungen erst nach einigen Stunden, sogar Tagen eintreten können. Ein Platindraht von 0,5 bis 0,6 Mm. Dicke ist in der Regel am passendsten, bei grösseren Gewebsmassen ein solcher von 0,7 bis

0,8 Mm. Durchmesser. Derselbe darf nirgends scharfe Knicke haben und beim Umlegen nicht stark geknickt werden, weil er sonst leicht abreisst und durchschmilzt. Das Anlegen der Schlinge ist verschieden. Bei einem gestielten, frei an der Oberfläche liegenden Theile wird das Instrument zuerst vollständig armirt, d. h. die Leitungsröhren werden auf den Handgriff gesteckt, der Draht durchgezogen und seine Enden am Elfenbeinzapfen befestigt. Die fertige Schlinge wird nun über den Theil hinweggebracht. Bei einer umfangreichen Geschwulst muss man einen sehr langen Draht nehmen, damit die Schlinge gross genug wird, um hinübergeschoben werden zu können. Umständlicher und zeitraubender ist es in solchen Fällen zunächst nur ein Ende des Drahts im Leitungsrohr zu befestigen, es um die Geschwulst zu führen und dann erst durch die andere Leitungsröhre zu stecken. In Höhlen, wo der Draht nur mit den Fingern, ohne Ueberwachung durch das Auge, angelegt werden kann, muss man stets die fertig gebildete Schlinge benutzen. Je dicker und steifer der Draht ist, um so schwerer ist es in Höhlen die Schlinge mit den Fingern aus einander zu drängen. Nachträglich kann dieselbe gebildet werden, wenn der Draht zur Durchtrennung erst durch einen Canal hindurch geführt werden muss. Ist dann das eine Ende befestigt, so führt man das freie ohne Weiteres mittelst Hohlsonde oder Oehrsonde, in welche man den Draht einhakt, durch. Muss der Weg für die Schlinge zuvor erst neu gebahnt werden, z. B. bei grossen Geschwülsten, so ist die Technik dieselbe, wie bei der Ligatur, indem man mit Trocart oder Hohlnadel die Gewebe durchsticht und den Draht nachzieht. In dieser Weise kann die Schlinge zwei- oder dreimal angelegt werden. Eine nähere Beschreibung des Anlegens der Glühschlinge an den verschiedenen Körpertheilen gehört nicht hierher.

Liegt die Schlinge, so wird sie fest zusammengezogen. Dann werden beide Leitungsschnüre an den Handgriff gesteckt und die Kette geschlossen. Sofort beginnt das Erglühen der Drahtschlinge, und es erfolgt die Durchtrennung entweder nach wenigen Augenblicken, oder nach $^1/_4$, $^1/_2$, ja bei einer Amputation des Oberschenkels fast nach einer vollen Stunde. Während der Operation ist hauptsächlich auf die Zusammenziehung der Schlinge und deren Glühgrad zu achten. Jene muss stets und überall genau anliegen, weshalb die Finger mit dem Zuge am Ringe nicht nachlassen dürfen. In Betreff der Ueberwachung des Glühdrahts siehe nachher. Ist gegen Ende der Durchtrennung die Schlinge so klein geworden, dass der Draht fast nur noch ganz gerade von einem Leitungsrohr zum anderen geht, so hört derselbe mitunter zu glühen auf. Man muss ihn dann durch Nachlassen des Fingerzuges oder Zurückdrehen der Schraube aus dem Leitungsrohr länger hervortreten lassen, worauf er wieder glüht.

Nach vollendeter Trennung ist die Wundfläche mit einem dünneren oder dickeren Schorfe von theils hellgelber, theils gelbbräunlicher Farbe bedeckt. Sie ist trocken, meist ganz frei von Blut; grössere Gefässe ragen mitunter als kurze Zapfen empor. Ausnahmsweise spritzt das eine oder andere Gefäss; ja bei raschem Durchschneiden mit weissglühendem Draht kann die Wundfläche eben so stark bluten, als wenn sie mit dem Messer gemacht wäre. Dann ist eine Unterbindung nöthig, auch rathsam sichtbare wenn auch

nicht blutende Gefässe zu unterbinden, um sich gegen Nachblutungen zu sichern.

Ungünstige Ereignisse während der Operation sind das plötzliche Aufhören des Glühens der Drahtschlinge, worüber später. Ferner das Durchreissen oder Durchschmelzen des Drahts. Dann muss entweder ein neuer angelegt werden, was recht umständlich ist, oder man vollendet die Operation mit dem Messer, Ecraseur u. s. w. Mitunter wird sogar von vornherein eine Vereinigung der Galvanokaustik mit dem Ecrasement beabsichtigt; so hat man z. B. bei einem Pharynxpolypen zuerst das Gaumensegel galvanokaustisch gespalten und dann die Geschwulst ecrasirt (Verneuil).

Anwendung des Glühdrahts (Filum candens). Derselbe wird viel seltener gebraucht als die Glühschlinge und unterscheidet sich von dieser besonders dadurch, dass er die Theile nicht zusammenschnürt, sondern nur einfach berührt und allenfalls sägeförmig hin und her gezogen wird. Die Vermeidung der Blutung geht also dabei zum grössesten Theil verloren. Dagegen verdient derselbe den Vorzug vor der Glühschlinge, wo die Theile nicht getrennt, sondern nur gebrannt werden sollen, wie bei Fisteln. Der Draht muss um die Hälfte länger sein als die Gewebsstrecke, durch welche er geführt werden soll, ja 2, 3mal so lang, wenn er gleich einer Säge hin und her gezogen wird; seine Dicke beträgt 0,5 bis 0,6 Mm. Das Hindurchführen durch die Gewebe geschieht ebenso wie bei der Glühschlinge. Ist das Gewebe nicht zu dick, so wählt man einen Draht von 0,9 bis 1 Mm. Dicke, feilt das eine Ende spitz zu, sodass man es ohne Weiteres durchstossen kann (Glühnadel). Zur Befestigung und Handhabung benutzt v. Bruns einen Drahthalter. Dieser besteht aus einem langen Messingdraht, dessen Mitte von einem Handgriff umgeben ist; das vordere Ende bildet zwei federnde Branchen, die von einem Messingring zusammengeklemmt werden (wie beim Höllensteinträger), und das hintere Ende passt in die Hülse der Leitungsschnur. Eine Vorrichtung zum Schliessen und Oeffnen der Kette ist an demselben angebracht. — Der Glühdraht wird zum einfachen Brennen oder zur Durchtrennung von Geweben benutzt. Soll das Innere eines Canals gebrannt werden, so zieht man den Draht mittelst einer Oehrsonde hindurch und klemmt seine beiden Enden in zwei Drahthalter, deren hintere Enden auf die Leitungsschnüre der Batterie gesteckt werden. Das Durchtrennen geschieht wie mit dem Messer entweder von aussen nach innen, was indess bisher nur ausnahmsweise ausgeführt ist, oder von innen nach aussen, wobei die Technik dieselbe ist, wie bei Anwendung der Glühschlinge.

Anwendung der Brenner. Die technische Ausführung des Brennens ist je nach dem Zweck, ob man Gewebe zerstören oder durchtrennen will, und nach dem Ort verschieden. Für die Zerstörung an der freien Körperoberfläche wird der glühende Brenner auf die Stelle angedrückt und, sowie er erkaltet und sich mit verkohlten Massen bedeckt, abgenommen, die anhängenden Theile abgebrannt und von Neuem aufgedrückt. Um beim Abnehmen eine Blutung zu vermeiden, öffnet man die Kette, lässt den Brenner abkühlen, ohne seine Lage zu verändern, und schliesst dann die Kette. Wird jetzt der Brenner wieder glühend, so verbrennen zunächst die anhaftenden

halbverkohlten Gewebstheile, und man kann nun unter vorsichtigen Bewegungen den Brenner entfernen, ohne dass Blutung eintritt. Eine minimale Blutung lässt sich durch sofortiges Aufsetzen des Brenners beseitigen; quillt das Blut in Tropfen, so muss es erst durch Auftupfen gestillt werden, ehe man wieder den Glühdraht anwendet. In Fisteln führt man den Brenner kalt ein, lässt ihn erglühen und sucht durch drehende Bewegungen die innere Oberfläche des Canals zu zerstören. Im Uebrigen ist die Technik, je nachdem man auf der äusseren Haut, im Kehlkopf, Rachenhöhle, Nasenhöhle u. s. w. brennt, eine so verschiedene, dass ihre Beschreibung der speciellen Chirurgie überlassen bleiben muss. Das Durchtrennen geschieht mit messerförmigen Brennern, welche die Weichtheile fast ebenso leicht durchschneiden wie das Messer, und zwar um so leichter und rascher, je stärker die Brenner glühen. In Betreff der Blutung gilt das vorher Erwähnte. Hinzu kommt, dass ein Glühmesser bei der Berührung mit feuchten Geweben und mit Blut rascher abkühlt, sodass es gar nicht mehr schneidet; dann muss das fest am Brenner anhaftende und geronnene Blut erst wieder beseitigt werden. Das Schneiden mit dem Glühmesser geschieht in kurzen Absätzen, geht daher viel langsamer vor sich als mit dem gewöhnlichen Messer. Ein weiterer Uebelstand ist, dass die Zerschneidung kleinerer Gefässe im Operationsfelde sich nicht wohl vermeiden lässt; schliesslich verhindert der Brandschorf eine Heilung p. pr. int. Aus Allem ergiebt sich, dass das Glühmesser nur sehr selten einen Vortheil vor dem gewöhnlichen Messer hat; hauptsächlich, wenn dünne, an Capillargefässen reiche Gewebe gespalten werden sollen.

Grad der Glühwirkung der Batterie. Die Batterie muss den zur Operation erforderlichen Glühgrad liefern und dieser während derselben nach Bedarf leicht und rasch verändert werden können. Die Stärke der Glühwirkung wird von der Masse und Beschaffenheit der Gewebe abhängen müssen, lässt sich aber leider nicht für die verschiedenen Operationen genau bestimmen, sondern sich nur auf Grund persönlicher Erfahrung im Voraus annähernd schätzen. Man prüfe die Glühwirkung kurz vor der Operation mit dem Platindraht. Besser ist es immer, wenn die Batterie eine grössere Glühwirkung zeigt, als man für nothwendig erachtet. Man steigert sie entweder durch Nachgiessen von Erregungsflüssigkeit, oder indem man die alte durch eine neue ersetzt. Erweist sich die Batterie während der Operation zu stark oder zu schwach, dann fragt sich zunächst, woran man es erkennt. Einen Galvanokauter kann man jeden Augenblick aus der Brandstelle emporheben und seinen Glühgrad sehen, während die um den Theil gelegte Schneideschlinge dem Auge entzogen ist. Die Zeichen, welche bei ihr auf die Fortdauer des Glühens schliessen lassen, sind das hörbare Knistern, der emporsteigende Rauch, das Wärmegefühl am Finger, wenn er die Trennungsfurche erreichen kann, die zunehmende Weite dieser Furche, das Gefühl des stetigen Kleinerwerdens der Schlinge. Als Grundsatz muss festgehalten werden die Operation mit dem möglichst geringen Grade von Glühhitze auszuführen, wobei man um so mehr gegen Blutung geschützt ist. Ist die Glühwirkung einer Tauchbatterie zu schwach, so steigert man sie durch tieferes Eintauchen der Platten, mehrmaliges rasches Emporheben

und Senken derselben, oder man wählt einen Brenner aus dünnerem Draht. Bei zu starker Glühwirkung werden die Platten höher eingestellt, oder die Kette wird wiederholt abwechselnd geöffnet und geschlossen. Auch mit Hülfe eines sog. Rheostats, welcher in den äusseren Schliessungsbogen der Batterie eingesetzt wird, kann man ihre Glühkraft rasch nach Bedarf abschwächen und wieder steigern. Wenn während der Operation die Glühwirkung plötzlich versagt, so wird man den ganzen Apparat in seinen einzelnen Theilen prüfen müssen. Hauptsächlich ist die Unterbrechung der Stromleitung in dem äusseren Schliessungsbogen zu suchen, und zwar an denjenigen Stellen, wo der galvanische Strom von einem Metallstücke auf das andere hinübergeleitet wird. Ein scheinbares Aufhören der Glühwirkung kann vorkommen, wenn der Draht dick mit verkohlten Massen bedeckt ist.

§. 173. Werth der Galvanokaustik. Auf Anregung des Physikers Steinheil in München hat der Zahnarzt Heider in Wien zuerst im Juli 1845 die Nerven der Zahnpulpa durch elektrische Glühhitze zerstört. Im April 1847 wandte Crusell in Petersburg einen glühenden Platindraht zum Abtragen eines an der Stirn sitzenden Blutschwamms an und bezeichnete das Verfahren als „Galvanocaustic“. Vereinzelte Versuche folgten in den nächsten Jahren, bis Middeldorpf in Breslau in seinem Werke „Die Galvanokaustik, Breslau 1854“ unter Angabe zweckmässiger Apparate und Instrumente nebst Mittheilung zahlreicher eigener Beobachtungen die ausgedehnte Anwendbarkeit dieser Methode und ihre Nützlichkeit nachwies. Ihm gebührt das grosse Verdienst die Galvanokaustik als Methode in die Chirurgie eingeführt zu haben. Seitdem sind 25 Jahre verflossen, in welcher Zeit durch die Bemühungen von v. Bruns, Voltolini in Deutschland, Amussat in Frankreich und vieler Anderer (s. Literatur) die Galvanokaustik vielfach verbessert ist und ihr Wirkungskreis an Ausdehnung gewonnen hat. Heutzutage dürfte sie in fast allen chirurgischen Kliniken eingeführt sein, allerdings wohl mit dem Unterschiede, dass in der einen Klinik häufig mit ihr operirt wird, während sie in der anderen fast nur als Lehrobject für die Studenten dient. Specialisten, namentlich solche für Kehlkopf-, Rachen- und Ohrenkrankheiten benutzen die Galvanokaustik viel; dagegen steht der praktische Arzt ihr auch heutzutage noch fern. Die Erklärung dazu liefert eine Zusammenstellung ihrer Vortheile und Schattenseiten.

Was die Vortheile anbetrifft, so hat sie vor dem Ferrum candens die Vorzüge, dass ihre Instrumente kalt an die beabsichtigte Stelle gebracht werden können, wo man sie nach Bedarf sofort erglühen und wieder erkalten lässt. Ihr glühender Zustand kann beliebig lange erhalten, gesteigert und gemindert werden, während beim Ferrum candens immer rasch ein Erkalten eintritt, sodass man oft mehrere Glüheisen hinter einander anwenden muss. Jener Vortheil das Instrument kalt anlegen zu können zeichnet die Galvanokaustik, wie früher erwähnt, auch vor dem Thermokauter aus. Dadurch ist es möglich, galvanokaustische Instrumente an Stellen zu benutzen, wo auf andere Weise die Glühhitze gar nicht anzubringen ist, und wo andere Zerstörungsmittel: Aetzmittel, Messer unangenehme Nebenwirkungen haben, z. B.

im Kehlkopf. Ferner bleibt die Zerstörung auf die vom Platindraht berührten Gewebstheile beschränkt. Die Sicherheit der Galvanokaustik gegen Blutung im Vergleich mit anderen Trennungsweisen ist in früheren Zeiten viel zu hoch angeschlagen und übertrieben; was sie in dieser Hinsicht leistet, ist vorhin angegeben.

Die Schattenseiten betreffen den Geldpunkt, die umständliche Anwendung, die erforderlichen physikalischen Kenntnisse und die Unsicherheit der Wirkung. An diesem Complex scheiterte von Anfang an eine allgemeinere Einführung der Galvanokaustik in die Praxis; im Lauf der Zeiten ist Vieles darin besser geworden. Der Apparat, mit welchem Middeldorpf die Methode einführte, kostete 450 Mark! ein abschreckend hoher Preis. Erst seit Kurzem kauft man Batterieen für 55 und 75 Mark. Die Anwendung des Apparats macht immer einige Umstände, indem Batterie und Instrumente zusammengesetzt, auseinandergenommen und gereinigt werden müssen; Umstände, welche bei seltenem Gebrauch und in der Privatpraxis recht unbequem sind, jedenfalls mehr, als in Kliniken und Spitälern. Manches ist darin allerdings durch Einführung der Tauchbatterieen vereinfacht. Gewisse Kenntnisse der Physik und Mechanik sind erforderlich, zumal um bei Stockungen des Apparats rasch Sitz und Ursache der Störung zu finden und Abhülfe zu schaffen. Der Mangel dieser Kenntnisse bei einem grossen Theil der Praktiker steht auch heute noch der Galvanokaustik im Wege. Was schliesslich die Unsicherheit ihrer Wirkung anbetrifft, so beruht dieselbe hauptsächlich in der Schwierigkeit, die Glühwirkung der Batterie richtig zu leiten, um für einen bestimmten Zweck genau den erforderlichen Grad von Hitze herstellen zu können.

Wer Gelegenheit hat täglich galvanokaustische Operationen zu machen, ist leicht der Versuchung ausgesetzt den allgemeinen Werth der Galvanokaustik für die Chirurgie zu überschätzen und ihr den unbedingten Vorzug vor allen concurrirenden Methoden zu geben. Wir stehen damit vor der oft ventilirten Frage: was ist besser, Galvanokaustik oder Ecrasement? Der Ecraseur ist ein einfacheres und wohlfeileres Instrument, seine Anwendung weniger umständlich und seine Wirkung im Allgemeinen zuverlässiger; denn obschon die Drahtschlinge bei beiden Methoden brechen kann, so können ausserdem bei dem complicirteren galvanokaustischen Apparat noch allerhand Störungen der Glühwirkung hinzutreten. In Betreff der Sicherheit gegen Blutung leistet die eine Methode eben so viel, aber nicht mehr als die andere. Es ist daher sehr natürlich, dass diese Vorzüge des Ecrasements demselben nothwendig eine grössere Ausbreitung in der Praxis verschaffen mussten als der Galvanokaustik. Wenn Voltolini zu Gunsten der letzteren den Ecraseur ein plumpes, ungeschicktes Instrument nennt, welches auch ein Handwerker regieren könne, so entzieht sich dieses übertriebene Urtheil jeder Discussion. Im Uebrigen wird man die Frage nach dem Vorzug zwischen beiden Methoden hauptsächlich bei den einzelnen Operationen stellen müssen. Dann wird die Erfahrung hier zu Gunsten des Ecrasements, dort für die Galvanokaustik sprechen und letztere als eine vorzügliche, ja in gewissen Fällen unersetzliche Operationsmethode erkennen lassen.

Ignipunctur.

§. 174. Unter Ignipunctur versteht man die Methode glühende Metallstifte in krankhafte Gewebe tief einzuführen, um ausser ihrer Zerstörung entzündliche Vorgänge in der Umgebung zu veranlassen, woraus eine Heilung hervorgeht. Dazu können das Glüheisen, der Galvanokauter oder Thermokauter benutzt werden. Zur Zeit als letzteres Instrument noch nicht bekannt war, gebrauchte Richet das Glüheisen in Form einer 5 Ctm. langen Nadel von Platin, welche auf einer mit einem Griff versehenen Stahlkugel sitzt (Cautère à boule), und Kocher ein Eisen mit kolbenförmigem Ende, von welchem eine 4 bis 5 Ctm. lange Spitze seitlich abgeht. Julliard rühmte den nadelförmigen Galvanokauter, dessen Einstich weniger schmerzhaft sein soll als mit dem Cautère à boule, während Luecke bereits mit dem Thermokauter operiren konnte. Die Ignipunctur findet Anwendung

1) bei gewissen chronischen Gelenk- und Knochenentzündungen, wobei sie für sich allein oder mit gleichzeitigem Evidement mitunter eine partielle Resection entbehrlich machen kann. Die Cauterisationen werden dabei am bequemsten mit dem Thermokauter gemacht. Um Blutungen zu vermeiden, wird man, wenn grössere Heerde zerstört werden sollen, sich der künstlichen Blutleere bedienen, was bei kleineren Zerstörungen unnöthig ist. Die Bloslegung der Knochen und Eröffnung der Gelenke muss unter streng antiseptischen Cautelen stattfinden; desshalb wird der Spray nur in den wenigen Secunden, wo man die Theile brennt, unterbrochen. Hinterher wird die äussere Wunde bis auf eine kleine Stelle für den Abfluss des Eiters genäht, das Glied absolut ruhig gestellt und die Nachbehandlung antiseptisch geleitet. Die Brandschörfe werden gewöhnlich in den nächsten Tagen abgestossen, obschon mitunter auch eine Heilung p. pr. int. zu Stande kommen kann. Die Ignipunctur selbst ist entweder eine intraostale oder intracapsuläre.

a) Die intraostale Ignipunctur. Bei oberflächlichen Knochen (Fusswurzel) kann man das Glüheisen in rothglühendem Zustande einfach durch die Haut tief einsenken, was ausserordentlich leicht gelingt. Ein tiefer liegender Knochen wird durch einen kleinen Einschnitt entblösst, das Periost mit dem Elevatorium entfernt, dann die Spitze des glühenden Thermokauters tief in das erweichte Knochengewebe eingesenkt und dieses mehrere Secunden lang der Glühhitze ausgesetzt. Langdauernde Cauterisationen haben die Gefahr der Necrose und Eiterung im Knochen. Ist die Ostitis bereits aufgebrochen, so wird die Fistelöffnung erweitert, der Knochen nöthigenfalls mit dem scharfen Löffel ausgekratzt und dann energisch cauterisirt. Die vorherige oft sehr grosse Schmerzhaftigkeit der erkrankten Theile pflegt nach der Ignipunctur fast immer zu verschwinden oder jedenfalls verringert zu werden; das Allgemeinbefinden leidet in keiner Weise. Das mit dem glühenden Instrumente in unmittelbare Berührung kommende Knochengewebe wird zerstört und in einen Brandschorf verwandelt. Hinterher folgt eine intensive Entzündung, welche zunächst eine Osteoporose und dann eine Osteosclerose herbeiführt, womit die Ostitis geheilt ist. Da diese so oft der Ausgangspunkt einer Gelenkentzündung ist, so hat

mithin die intraostale Ignipunctur der primären Ostitis eine grosse prophylaktische Bedeutung, indem sie eine secundäre Arthritis verhütet (Kocher). Die Ignipunctur kommt bei den meisten ostitischen Processen zur Anwendung, sowohl in oberflächlich liegenden spongiösen Knochen (Fuss-, Handgelenk), als auch ganz besonders in den Gelenkenden langer Röhrenknochen. Es ist dabei gleichgültig, ob die Ostitis im Beginn ist oder schon längere Zeit besteht, wennschon die Prognose natürlich um so besser wird, solange das Gelenk noch frei oder nur wenig zerstört ist. Selbst bei einer ulcerösen, bereits zum Durchbruch gekommenen Ostitis, welche Kocher für ungeeignet zur Ignipunctur hält, gelang es in Luecke's Klinik bei frei gebliebenem Gelenk dem Fortschreiten der Ostitis Einhalt zu thun und sie zur Heilung zu bringen. Ist das Gelenk ebenfalls schon afficirt, so muss auch dieses direct in Angriff genommen werden. Contraindicirt ist die Ignipunctur bei bereits vorhandener Necrose und Sequesterbildung, ferner bei käsigen Ostitiden, welche als Theilerscheinung der Scrophulose und Tuberculose aufzutreten pflegen, bei der gummösen Ostitis der Syphilitiker.

b) Die intracapsuläre Ignipunctur. Für das Ausglühen eines erkrankten Gelenks wird dieses vorher entweder frei geöffnet oder nicht. In letzterer Weise operirte Julliard. Er wählt die Stellen, wo die Fungositäten am deutlichsten fühlbar sind, setzt einen nadelförmigen Brenner senkrecht auf die Haut und bringt ihn durch Schluss der Kette zum Glühen. Derselbe dringt nun sofort ein und wird in die fungösen Massen um das Gelenk oder in dieses selbst vorgeschoben. Dann lässt man den Brenner abkühlen, von Neuem erglühen, um ihn vom Brandschorf loszulösen und zieht ihn langsam wieder heraus. Diese Einstiche werden je nach Ausdehnung der Erkrankung an verschiedenen Stellen (2 bis 8mal) wiederholt. Aus dem Gelenk findet ein Ausfluss von heller oder trüber Flüssigkeit statt, welcher mehrere Stunden lang anhalten kann; die Blutung ist immer sehr gering. Nach der Ignipunctur nimmt die Schmerzhaftigkeit des Gelenks stets beträchtlich ab. Je nach der rascheren oder langsameren Heilung der Stiche und dem Grade der Abschwellung wird die Operation in Zwischenräumen wiederholt. — Luecke legte das Gelenk vorher frei. In dem einen Falle von fungöser Arthritis wurde die Capsel des Kniegelenks an der medialen und lateralen Seite durch einen 3 Ctm. langen Schnitt geöffnet und sowohl die schlaffen Granulationen wie der zugängliche Theil der Capsel mit dem Thermokauter gebrannt. In einem anderen, von zahlreichen Fisteln durchsetzten Kniegelenk wurde vorn ein nach unten convexer Schnitt geführt und der Lappen mit der Patella nach oben präparirt. Dann wurden die Granulationen des zerstörten Knorpels und eine damit gefüllte Höhle der Femurepiphyse mit dem scharfen Löffel ausgekratzt und ausgebrannt. Beide Fälle heilten. — Die Wirkungen der intracapsulären Ignipunctur beruhen nach Jaffé's Thierversuchen darin, dass sie eine Synovitis erzeugt, die je nach dem Zustande der Synovialis und der Intensität der Einwirkung von einfach adhäsiver, seröser, catarrhalischer oder eiteriger Natur ist. Ist der Gelenkkörper gesund, so betheiligt sich der Knorpel zuweilen, der Knochen gar nicht an der Entzündung. — Diese Art der Ignipunctur kommt bei allen denjenigen Formen

chronischer Arthritis zur Verwendung, welche durch ihren hartnäckigen torpiden Charakter weder durch eine rein conservative Behandlung, noch durch Injectionen zu heilen sind, und bei denen von Seiten des Gelenkkörpers noch eine kräftige Neubildung zu erwarten steht. Ausgeschlossen sind daher die rheumatische Arthritis in ihren verschiedenen Formen, sowie die meisten Fälle der serösen Synovitis, welche jener Therapie weichen. Dagegen ist eine vorsichtige Cauterisation bei den torpiden Formen der serösen Synovitis gestattet. Die Hauptanwendung findet Statt bei der fungösen Arthritis (Tumor albus), und zwar in ihrem 1. und 2. Stadium, dem der Entzündung und Gewebswucherung. Je früher die fungöse Erkrankung nachgewiesen und in Angriff genommen werden kann, um so besser; ob der primäre Heerd im Knochen oder Gelenk seinen Sitz hat, ist dabei gleichgültig. Fraglich ist es noch, wie viel die Ignip nctur leisten kann, wenn die Gelenkhöhle bereits mit Eiter gefüllt ist; nichts leistet sie dagegen bei chronischen Gelenkentzündungen mit ausgedehnter cariöser Zerstörung der Knorpel und Knochen, welche eine Resection oder Amputation verlangen, desgleichen nichts bei vorhandener Dyscrasie.

2) Bei Gefässgeschwülsten (Angiomen). Dabei wird durch die eintretende Entzündung eine Neubildung von Zellgewebe veranlasst, durch welche die Bluträume verkleinert werden und ein festes, narbenähnliches Gewebe zu Stande kommt. Hier leistet die Ignipunctur mittelst Galvanokaustik vortreffliche Dienste. Je nachdem die Geschwülste vorzugsweise im subcutanen Zellgewebe oder mehr in der Cutis liegen, ist die Technik verschieden. Erstere ergreift man zwischen den Fingern und hebt sie unter fortdauerndem Druck aus der Tiefe in eine Falte empor. Dann werden durch die Basis der Geschwulst 2 bis 4 Glühnadeln (s. §. 172, Anwendung des Glühdrahts) in einer Entfernung von 1 bis 2 Ctm. quer durchgestossen, sodass ihre Spitzen aus der Haut weit hervorragen, worauf man die Hautfalte niederfallen lässt. Eine Blutung tritt nicht ein. Beide Enden der ersten Nadel werden nun in die Drahthalter wie beim Filum candens gefasst und durch Kettenschluss die Nadel zum Glühen gebracht. Dieselbe wird dann unter rotirenden Bewegungen zurückgezogen; sollte dieses jedoch wegen des anhaftenden Brandschorfes schwierig sein, so lässt man die Nadel erst erkalten und bringt sie von Neuem zum Glühen um den Schorf zu verbrennen, wodurch sie frei beweglich wird. In gleicher Weise geschieht das Glühen mit den übrigen Nadeln; nöthigenfalls muss die Operation später noch ein oder mehrere Male wiederholt werden. — Bei den in der Cutis liegenden Gefässgeschwülsten sticht man den nadelförmigen Brenner in rothglühendem Zustande senkrecht in die Tiefe, zieht ihn zurück und wiederholt den Einstich je nach Grösse der Geschwulst an verschiedenen (bis zu 20) Stellen. Während und nach dem Brennen sucht man womöglich die Geschwulst noch eine Zeitlang durch Compression blutleer zu erhalten.

3) Bei Cysten der Sehnenscheiden an Hand und Fingern. Die Heilung kommt durch Verwachsung der Sehnenscheidenwände zu Stande, sogar mit Wiederherstellung der Brauchbarkeit der Glieder. Julliard heilte eine eiterige Sehnenscheidenentzündung am Fussrücken mittelst 24 Punctionen in 4 Sitzungen, Duplouy eine Cystengeschwulst der Handfläche durch zweimalige Ignipunctur (20 und 3 Stiche).

4) Bei Lymphdrüsenanschwellungen (Tillaux). Dabei ist anfangs die entzündliche Reaction mit einer vermehrten Anschwellung verbunden; dann verkleinert sich und verschwindet die Geschwulst, obschon der Verlauf durch Eiterung der Glühstiche sich in die Länge ziehen kann.

Obgleich die Methode Caries der Knochen mit dem Glüheisen zu behandeln bis ins Alterthum reicht und das Einstechen glühender Nadeln in Aneurysmen und cavernöse Geschwülste schon lange bekannt ist, so hat doch erst Richet in neuerer Zeit (1870) der Anwendung der Glühhitze unter dem von ihm eingeführten Namen Ignipunctur für chronische Gelenk- und Knochenkrankheiten eine grössere Ausdehnung gegeben. Von ihm stammt das directe Ausglühen kranker Gelenktheile, gleichviel, ob die Entzündung zum Aufbruch gekommen ist oder nicht. Weiter ausgebildet wurde das Verfahren bei diesen Leiden von Julliard, Kocher und Luecke, über dessen Erfahrungen Jaffé berichtet.

Elektrolyse.

§. 175. Die Elektrolyse besteht in dem Hindurchleiten des galvanischen Stroms durch einen kranken Körpertheil, wobei eine chemische Zersetzung, aber meist keine Temperaturerhöhung stattfindet. Darin liegt der hauptsächlichste Unterschied zwischen der Galvanokaustik (Galvanocaustique thermique) und der Elektrolyse (Galvanocaustique chimique). Die nachfolgende Beschreibung stützt sich vorwiegend auf v. Bruns.

Es sei daran erinnert, dass in jeder galvanischen Kette der elektrische Strom, d. h. die positive Elektricität in der die Metalle umspülenden Flüssigkeit vom positiven Metalle (Zink) zum negativen (Kupfer, Eisen, Platin) geht, während an den hervorragenden Enden derselben, d. h. an den beiden Polen bei offener Kette entgegengesetzte Elektricität sich ansammelt. Desshalb wird der Kupferpol der positive und der Zinkpol der negative Pol genannt. Werden beide durch eine leitende Flüssigkeit verbunden, ist also die Kette geschlossen, so geht der Strom vom positiven Kupferpol zum negativen Zinkpol. Jenen, oder die Elektrode, durch welche die Elektricität in die Flüssigkeit eintritt, nennt man Anode, und den negativen Pol, bei welchem sie austritt, Kathode. Alle Flüssigkeiten leiten schlecht, aber besser wenn sie salzhaltig und erwärmt sind; nur dadurch leitet auch der menschliche Körper, dass er von salzhaltiger warmer Flüssigkeit durchdrungen ist. Die Flüssigkeit, durch welche der Strom zwischen beiden Polen hindurchgeht, wird immer zersetzt (katalytische oder elektrolytische Wirkung), und zwar zunächst nur an den von ihr unmittelbar berührten Enden der Pole. Taucht man zwei mit der Batterie verbundene Platinnadeln in Wasser, so tritt an den Berührungsstellen sofort eine Zersetzung in Wasserstoffgas und Sauerstoffgas ein: beide Nadeln werden mit kleinen Bläschen bedeckt, und zwar am negativen Pole mit Wasserstoff, am positiven mit Sauerstoff. Ebenso werden wässerige Lösungen von Metalloxyden und Salzen zersetzt, wobei die Metalle und Basen nebst dem Wasserstoff zum negativen Pole, Metalloide und Säuren mit dem Sauerstoff des Wassers zum positiven Pole treten.

Dabei können frei werdende Elemente bei grosser chemischen Verwandtschaft zu anderen sogleich neue Verbindungen eingehen. Bei diesen Zersetzungen findet ein mechanischer Transport von Stoffen in der Richtung des elektrischen Stroms nach den beiden Polen hin statt.

Versuche der Elektrolyse an todten Geweben und Flüssigkeiten ergeben Folgendes. Werden zwei mit einer Batterie verbundene Platinnadeln in einiger Entfernung von einander in eine Eiweisslösung (z. B. frische Hydroceleflüssigkeit) getaucht, so bedecken sich ihre Enden sofort dicht mit Bläschen. Dieselben sind an der Nadel des negativen Pols kleiner, zahlreicher, steigen an die Oberfläche und bilden hier einen feinblasigen Schaum, vollkommen gleich dem zu Schaum geschlagenen Hühnereiweiss. An der Nadel des positiven Pols sind die Bläschen weniger zahlreich und fliessen zu grösseren Blasen zusammen. Zwischen ihnen bilden sich weisse Klümpchen, welche keine solide Eiweissgerinnsel sind, sondern Luftblasen mit einer klebrigen Masse, bestehend aus Molekülen, Platten und fadenförmigen Gerinnseln. Lakmuspapier zeigt an der positiven Nadel eine saure, an der negativen eine alkalische Reaction der Flüssigkeit; dazwischen ist dieselbe neutral. — In ähnlicher Weise wie auf Eiweiss wirkt der elektrische Strom auch auf Blut, mag es frisch aufgefangen werden oder in den Gefässen des Körpers circuliren. Wird die Platinnadel des positiven Pols in eine Arterie oder Vene eingestochen, in welcher der Blutlauf durch Fingerdruck momentan zum Stillstand gebracht ist, und die negative Elektrode in der Nähe auf die Haut gesetzt, so bildet sich schon bei schwacher Batteriewirkung binnen 1, 2 Minuten ein weiches lockeres Gerinnsel im Blute, das bei längerer bis zu 5 Minuten fortgesetzter Einwirkung an Festigkeit zunimmt und an der Innenwand des Gefässes anklebt. Sticht man dagegen die negative Platinnadel in das Gefäss, so kommt es zu keiner Gerinnung, sondern es entsteht unter reichlicher Gasentwicklung ein blutiger Schaum. Sobald beide Elektroden auf das freigelegte Blutgefäss nur aufgesetzt werden, bildet sich unter der positiven im Blut ein weiches Gerinnsel, unter der negativen feinblasiger Schaum, und die Gefässwand wird beträchtlich zusammengezogen. — Werden Platinnadeln in ein frisches Stück Muskel gesteckt, so dringt an der negativen Nadel schaumige alkalische Flüssigkeit hervor; es entsteht im Umfang der Nadel im Muskel ein graugelblicher Fleck, welcher sich allmählig bis zum Durchmesser eines Centimeters und darüber vergrössert. Die Nadel lässt sich leicht aus dem Stichcanal herausziehen. Die entfärbte Muskelsubstanz zeigt mikroskopisch die gleichen Veränderungen wie an gekochtem Fleische, sodass es sich um eine Entziehung und Zersetzung von Wasser handeln wird. An der positiven Nadel entsteht im Muskel ein dunkler Fleck, welcher immer dunkler, ja schwarz wird und sich vergrössert; die Muskelsubstanz wird hier härter und legt sich knapper an die Nadel, sodass diese sich schwer herausziehen lässt. Aus dem Stichcanal dringt nur wenig schaumige, sauer reagirende Flüssigkeit aus.

Am lebenden Körper ruft der constante Strom nicht allein chemische Veränderungen hervor, welche mit den an todten Theilen beobachteten übereinstimmen, sondern auch Veränderungen in der Nerventhätigkeit und Blutcirculation. Sowie die Elektroden auf die mit Kochsalzlösung benetzte äussere Haut gesetzt werden, entsteht ein

stechender Schmerz, welcher bei stärkerem Strom mit Muskelzuckung verbunden ist; dann tritt unter fortdauerndem Brennen und Gefühl von feinen Stichen eine lebhafte Röthung und Schwellung der Hautstelle, und bei längerer Einwirkung Bläschenbildung ein. An Stellen mit dicker Epidermis fehlt die Röthung zuweilen ganz. Nach Abnahme der Elektroden verschwinden Röthe und Schwellung meist rasch oder erst nach mehreren Stunden, und die Bläschen trocknen zu kleinen Krusten ein. Chemische Wirkungen sind dabei nur bei langer Einwirkung des Stroms oder dann wahrzunehmen, wenn die Haut zuvor durch ein Blasenpflaster von ihrer Epidermis entblösst ist. Dann tritt an der negativen Elektrode ein feiner, weisser, alkalischer Schaum und an der positiven eine schaumige, schmutzig gefärbte, saure Flüssigkeit auf. Lässt man beide Elektroden $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunde lang aufhalten, so verwandelt sich die Stelle in einen Schorf. Derselbe ist unter dem negativen Pol weich, schmutzig grau und feucht, ähnlich wie nach ätzenden Alkalien; dagegen unter dem positiven nicht so dick, trocken, gelblich, wie nach der Berührung mit concentrirten Säuren. Beide Schörfe werden in derselben Weise abgestossen, wie diejenigen durch Aetzmittel. Aehnlich sind die Erscheinungen, wenn die Polplatten auf eine Schleimhaut oder granulirende Flächen gesetzt werden, kommen aber bei der zarteren Structur dieser Theile rascher und intensiver zu Stande. Das Gleiche gilt, wenn Nadeln in die Gewebe eingesenkt werden; auch hier beobachtet man das Hervorquellen von alkalischer und saurer Flüssigkeit nebst Bildung kleiner Schörfe, welche abgestossen werden. In der Tiefe der Gewebe, welche zwischen beiden Polen, also auf der Bahn des durchgehenden Stroms liegen, lassen sich keine chemischen Veränderungen nachweisen, sind desshalb aber nicht ausgeschlossen.

Ueber die Wirkungsweise des elektrischen Stroms herrscht noch Dunkel; wir wissen nicht, auf welche Weise sämmtliche Veränderungen bis in die letzte Instanz zu Stande kommen. Was zu Anfang vor sich geht, ist die Folge sowohl von rein chemischen, als von katalytischen Wirkungen. An den von den Elektroden berührten flüssigen und festen Gewebstheilen treten chemische Zersetzungen ein: Wasser wird den festen Theilen entzogen und zerlegt, vorhandene Salze und sonstige Substanzen werden zersetzt. Die frei gewordenen Stoffe entweichen theils in Gasform als Luftbläschen nach aussen oder drängen sich zwischen die Gewebe, theils gehen sie sofort mit anderen Stoffen neue Verbindungen ein. Diese, zumal Alkalien und Säuren, wirken auf die umliegenden Theile zersetzend, ätzend; in derselben Weise, wie wenn sie von aussen dorthin gebracht wären. Kurz, es entsteht ein Brandschorf, welcher die gleichen Eigenschaften eines durch chemische Agentien erzeugten Aetzschorfes hat. Die Reactionserscheinungen sind brennende Schmerzen, Röthe, Schwellung der geätzten Stelle und später Eiterung. Die Zersetzungen von Flüssigkeiten in Körperhöhlen (hydropische Ergüsse in Schleimbeuteln, Hydrocele) sind dieselben, als bei den zum Experiment benutzten Flüssigkeiten; daneben kommen theils durch den mechanischen Reiz der durch die Haut eingestossenen Nadeln und der von ihnen berührten Gewebe, theils durch den Reiz der veränderten Flüssigkeit Entzündungen in den Höhlenwandungen zu Stande. — Die katalytischen Wirkungen sind nur in ihren Resultaten

als Veränderungen im Volum, Form, Consistenz der Theile u. s. w. zu erkennen; wie aber die Gewebsveränderungen und eine gesteigerte Resorption zu Stande kommen, ist mit Sicherheit nicht anzugeben. Sehr wahrscheinlich wird der elektrische Strom ausser den Zersetzungen an den Polen auch auf die zwischen ihnen liegenden Gewebe direct einwirken und Umlagerungen der Moleküle, einen mechanischen Transport nach den Polen hin bewerkstelligen, wie es beim Durchgange durch Wasser der Fall ist. Dafür sprechen die sauren und salzigen Geschmacksempfindungen, welche beim Durchtreten des Stroms durch die Mundhöhle dem der Zunge zunächst gelegenen Pole entsprechen. Setzt man die positive Elektrode auf die rechte Wange und die negative auf die linke Schulter, so empfindet man einen deutlich sauren Geschmack; wird umgekehrt die negative Elektrode auf die rechte Wange und die positive auf die linke Schulter applicirt, so bekommt man einen salzigen, laugenhaften Geschmack. Näheres über den molekularen Umsatz in den zwischen den Polen liegenden Geweben ist unbekannt; man weiss ja nicht einmal sicher, ob der Strom in gerader Linie von einem Pol zum anderen geht, oder ob er durch das eine oder andere besser leitende Gewebe abgelenkt wird. Im Uebrigen genügen diese physikalisch-chemischen Vorgänge in der Tiefe auch nicht zur Erklärung der mitunter so auffallend rasch zu Stande kommenden Verkleinerungen mancher Geschwülste. Man muss dabei Einwirkungen des Stroms auf die vasomotorischen Nerven, auf die Wandungen der Blut- und Lymphgefässe annehmen; allein ob dabei primär Erweiterungen dieser Gefässe eintreten, wodurch die Resorption erleichtert wird, oder primär eine Contraction derselben mit nachfolgender Erweiterung, ob ausserdem eine directe Einwirkung auf andere Elemente (weisse Blutkörperchen u. a.) stattfindet, ist unentschieden.

Specielle Indicationen für die Anwendung der Elektrolyse lassen sich heutzutage noch nicht aufstellen, da man nicht sicher und genau genug die Umstände angeben kann, wann dieses Mittel einen Erfolg verspricht, und wann es vor anderen Heilmitteln den Vorzug verdient. Drei verschiedene Zwecke sind es, für welche bei chirurgischen Krankheiten der constante Strom in Anwendung kommt: man will damit cauterisiren, coaguliren, oder alterirend einwirken und die Resorption befördern. Beim Cauterisiren bleibt die Aetzwirkung genau auf die Applicationsstelle der Elektroden beschränkt und kann verstärkt oder vermindert werden; eine Blutung fehlt, der Schmerz ist meistens gering und die Operation für den Kranken nicht abschreckend. Dagegen können immer nur sehr dünne Gewebsschichten zerstört werden, sodass oft viele Wiederholungen der Cauterisation nöthig sind; auch sind bei unvorsichtiger Anwendung (sehr starke Ströme, Einstossen vieler Nadeln) umfangreiche Zerstörungen, pyämische Zufälle, sogar der Tod herbeigeführt. Besondere Vorsicht ist am Kopfe und Halse nöthig, damit Gehirn, Auge und Ohr möglichst ausserhalb des elektrischen Stroms bleiben. Der Werth desselben zum Coaguliren muss noch mehr festgestellt werden. Wennschon die Fähigkeit im Blute ein Gerinnsel zu bilden sicher ist, so sind die weitere Entwicklung und Eigenschaften des Gerinnsels noch eine offene Frage. Als alterirendes und Resorption beförderndes Mittel hat der constante Strom zwar eine ganze Reihe unzweifelhafter Erfolge auf-

zuweisen, zumal auch in solchen Fällen, wo von anderen Heilmitteln keine Hülfe mehr zu hoffen war; allein ebenso zahlreich sind auch die Misserfolge, und genügende Anhaltspunkte, aus denen man mit einiger Sicherheit auf eine Heilung rechnen darf, fehlen.

Es erübrigt noch in summarischer Uebersicht diejenigen chirurgischen Krankheiten aufzuführen, bei welchen der constante Strom bisher als Heilmittel versucht ist. Am frühesten wurde der Galvanismus bei Aneurysmen angewandt; A. Guérard sprach die erste Idee aus (1831), und Petréquin hatte die erste Heilung bei einem Aneurysma der Schläfenarterie aufzuweisen (1845). Vollständige Heilungen stehen neben vielen Misserfolgen mit zum Theil schweren Erscheinungen und tödtlichem Ausgang. Sodann bei Varicen, Teleangiectasieen, Angiomen; besonders auch bei Neubildungen, unter denen grosse Rachen- und Nasenpolypen, kleine Fibroide, Papillome, Balg- und Lymphdrüsengeschwülste geheilt sind. Bei Krebsgeschwülsten sollen nach Neftel nur dann günstige Erfolge zu erzielen sein, wenn man in Einer Sitzung nicht nur die ganze Geschwulst, sondern auch das umgebende Bindegewebe vollständig necrotisch zerstört und sofort die Nachbehandlung mit schwachen Strömen consequent fortsetzt. Denn wenn auch mit noch so starken Strömen nur ein Theil der Geschwulst zerstört wird, so läuft man doch Gefahr, dass die zurückbleibenden Reste während der Intervalle der einzelnen elektrolytischen Operationen sich rasch entwickeln. Die Elektrolyse ist öfter bei Anschwellungen der Schilddrüse mit Erfolg angewandt; ferner bei Gelenkentzündungen, Ganglien, Hydrocele, Bubonen, Stricturen der Harnröhre, torpiden Geschwüren, Pseudarthrose, und als Elektropunctur des Herzens in der Chloroformsyncope u. s. w.

§. 176. Instrumente. Kleine Batterieen, welche zur Galvanokaustik genügen, sind für die Elektrolyse zu schwach und zur Erzielung grösserer Effecte nur Batterieen mit 20 bis 40 Elementen brauchbar. v. Bruns rühmt diejenige von Frommhold in Pest, welche aus 32 Zink-Blei-Platinmoor-Elementen besteht. Die Elektroden haben eine verschiedene Form: es sind entweder Platten aus Kupfer (Zink), oder ein kugelförmiger Knopf, ein Messingcylinder, in dessen offene Hülse ein Stückchen Badeschwamm gesteckt wird. Ausserdem feine spitze Nadeln aus Stahl oder Platin. Sämmtliche Elektroden werden mit ihrem hinteren Ende in den Hülsen der Leitungsschnüre festgeschraubt, oder man bedient sich zum Festhalten derselben eines besonderen Handgriffs. Um mehrere Nadeln in den Körper einzusenken und mit demselben Pol der Batterie in Verbindung zu setzen, nimmt Althaus ein Bündel feiner Drähte, das sich in 6 Stränge spaltet, von denen jeder eine federnde Klammer trägt, in welche die Nadel eingeklemmt wird.

Die Technik ist verschieden, je nachdem a) platten- oder knopfförmige Elektroden auf die freie Oberfläche des Körpertheils gesetzt, oder b) Nadeln in das Gewebe eingestochen werden (Galvanopunctur oder Elektropunctur).

a) Die cutane Elektrolyse wird zum Cauterisiren, als alterirendes Mittel, aber nie zum Coaguliren gebraucht. Zum Aetzen werden entweder beide Pole oder nur ein Pol benutzt, und die Anzahl der

Elemente der Batterie von der Empfindlichkeit des Kranken abhängig gemacht. Zur bipolaren Aetzung wählt man zwei kleine Platten (1 bis 3 Ctm. Durchmesser) von gleicher Grösse; zur unipolaren eine Plattenelektrode an dem zur Aetzung bestimmten Pole und den Messingcylinder mit dem Schwamm für den anderen Pol. Die Wahl des Metalls zur Elektrode ist am negativen Pole gleichgültig, weil das sich ausscheidende Alkali das Metall nicht zerstört; dagegen wird am positiven wegen der sich ausscheidenden Säure entweder eine Kupferplatte, überzogen mit Platinblech, oder eine Zinkplatte genommen. Die Stellen, wo die Platten aufgesetzt werden, müssen von Zeit zu Zeit mit einigen Tropfen, aber nicht zu viel, Kochsalzlösung angefeuchtet werden. Beide Platten werden mässig fest aufgedrückt, resp. bei unipolarer Aetzung die eine in der Nähe auf die Haut gesetzt und bei starkem Brennen auf eine benachbarte Stelle fortgeschoben, ohne dabei aufgehoben zu werden. Die Dauer der Einwirkung beträgt mindestens 10 bis 15 Minuten, kann indess je nach der Stärke des Stroms und dem Widerstand der Theile bis zu einer halben und ganzen Stunde fortgesetzt werden. Grosse Empfindlichkeit des Kranken nöthigt die Sitzung eher abzubrechen. — Um die alterirende Wirkung des galvanischen Stroms zu benutzen, werden beide platten- oder knopfförmigen Elektroden, oder Schwammkappen auf die Haut gesetzt und zwar so, dass der Strom entweder quer durch den Körpertheil geht (bei Gelenken, Gliedmassen) oder in der Längsrichtung (für Nerven). Setzt man den positiven Pol näher dem Ursprung des Nerven, und den negativen näher seiner peripherischen Verzweigung auf, so erhält man einen absteigenden Strom, in umgekehrter Richtung einen aufsteigenden. Beide Elektroden werden so lange fest auf der Haut gehalten, als es der Kranke aushalten kann; bei heftigen Schmerzen schiebt man die eine Platte eine Strecke weit auf der Haut fort.

b) Die Galvanopunctur oder Elektropunctur kommt als cauterisirendes Mittel bei Vergrösserungen und Entartungen drüsiger Organe und bei Neubildungen zur Anwendung, mögen letztere von gesunder Haut bedeckt oder ulcerirt sein oder in schleimhäutigen Höhlen liegen. Die Aetzung kann mit beiden oder nur mit einem Pole ausgeführt werden. In letzterem Falle wählt man der stärkeren Wirkung wegen fast immer den negativen Pol, an welchem eine oder bei grossen Geschwülsten mehrere Nadeln befestigt werden, während der positive Pol mittelst Schwammkappe oder Platte in der Nähe auf die Haut gesetzt wird. Je mehr Nadeln, um so geringer pflegt die Aetzwirkung um jede einzelne Nadel zu sein. Die Nadeln müssen unter Vermeidung grösserer Gefässe und Nerven so eingestochen werden, dass sie sich nirgends in der Geschwulst berühren. Bei ihrer Anwendung in Höhlen sind sie entsprechend lang und mit einer isolirenden Hülle (Glas- oder Kautschukröhre, Stück eines elastischen Catheters) umgeben, um dem Kranken Schmerzen zu ersparen, wenn die Nadel mit der Umgebung in Berührung kommt. Als technisches Beispiel diene die Methode von Neftel (1877) zur Behandlung bösartiger Geschwülste:

In der Narcose wird eine Anodennadel aus Platin senkrecht in das Centrum der Geschwulst bis zu ihrer Basis gesenkt und 3, 4 oder 5 Kathoden-

nadeln an der Peripherie der Geschwulst, d. h. ausserhalb derselben in das sie umgebende Bindegewebe in geringem Abstande von einander eingestochen. Die Kette wird geschlossen und der Strom rasch bis zur intensivsten Stärke (mit 45, 50 bis 60 Siemens'schen Elementen) gesteigert. Nach 5 bis 10 Minuten werden die Kathodennadeln eine nach der anderen in Pausen von einigen Minuten extrahirt und an neuen Stellen der Reihe nach wieder eingestochen, bis endlich die Geschwulst von der ganzen Peripherie aus unterminirt ist, wobei aber die beiden Arten von Nadeln sich nicht berühren dürfen. Hierauf werden die Kathodennadeln in den peripherischen Theil des Tumors selbst eingeführt, dessen Basis von ihnen ebenfalls in geringen Abständen umschrieben wird, während die Anodennadel noch immer im Centrum der Geschwulst bleibt. Je grösser die Zahl der Kathodennadeln und je geringer die Stromesintensität ist, desto länger lässt man sie an denselben Stellen liegen. Zuletzt werden alle Kathodennadeln bei immer mehr abgeschwächtem Strome extrahirt und schliesslich auch die Anodennadel entfernt. Die Operation kann $^1/_2$ bis $1^1/_2$ Stunden dauern, was von der Beschaffenheit und Grösse der Geschwulst, sowie von der Stärke des Stroms abhängt. Noch während der Operation nimmt die Geschwulst ein livides, missfarbiges Aussehen an und wird nachher ganz schwarz. Als beendigt kann man die Operation nur dann ansehen, wenn die ganze Geschwulst missfarbig, nekrotisch erscheint. Die locale und allgemeine Reaction ist meist gering. Die elektrolysirte Stelle ist etwas schmerzhaft, die Geschwulst fühlt sich am nächsten Tage kühl an, man vernimmt ringsumher Fluctuation und Crepitation. Nach einigen Tagen entleert sich durch die Stichwunden eine trübe, flockige, mit Gasblasen gemengte Flüssigkeit. Endlich löst sich die ganze nekrotische Geschwulstmasse, nach deren vollständigem Abstossen ein bedeutender Substanzverlust zurückbleibt, der sich aber in kurzer Zeit in eine granulirende Oberfläche verwandelt. Nach der Abstossung muss sofort die Nachbehandlung mit schwachen Strömen eingeleitet und auch nach der Vernarbung fortgesetzt werden.

Bei der Anwendung der Galvanopunctur als coagulirendes Mittel, um z. B. in einem Aneurysma das Blut zur Gerinnung zu bringen, wird eine mit dem positiven Pole in Verbindung stehende Nadel in den Sack eingestochen, sodass ihre Spitze sich frei im flüssigen Blut befindet, während der negative Pol mittelst Schwammkappe oder Metallplatte in der Nähe aufgesetzt wird. Bei umgekehrter Anordnung der Pole bleibt die Coagulation aus, und es tritt eine Gasentwicklung um die Nadel herum ein, welche gefährliche Folgen haben kann. Um von dem Theil der Nadel, welcher in den Geweben steckt, eine ätzende Nebenwirkung abzuhalten, wird derselbe bis nahe an ihre Spitze mit einem nicht leitenden Firniss überzogen, obwohl es schwer ist, denselben so dauerhaft herzustellen, dass er nirgends abbröckelt. Da es sehr wichtig aber zugleich schwierig ist Stärke und Dauer des Stroms genau zu bestimmen, so beginne man immer mit sehr schwachen Strömen von kurzer Dauer und steige damit nur allmählig. Die Bewegung des Bluts im Aneurysma wird während der Einwirkung des Stroms wo möglich durch Druck zum Stillstand gebracht, um dadurch die Gerinnung zu befördern. Die Nadeln müssen immer sehr vorsichtig extrahirt werden. Die Operation darf erst dann wiederholt werden, wenn die durch die letzte Sitzung entstandene Empfindlichkeit und Anschwellung verschwunden sind. — Zur Beförderung der Resorption von Exsudaten müsste man die dem positiven Pol entsprechende Nadel in die Höhle einstechen und auf der anderen Seite den negativen Pol mittelst Schwammkappe oder Platte aufsetzen.

Die elektrolytische Durchleitung von Jod durch kranke Körpertheile (C. Beer in Wien, 1869) hat bislang noch keine Resultate von genügender Sicherheit aufzuweisen, sodass erst durch eine weitere Prüfung der Methode ihr therapeutischer Werth festgestellt werden kann.

§. 177. Die ersten eingehenden Untersuchungen über Elektrolyse stellte G. Crusell in Petersburg an (1839). Nachdem Remak bei medicinischen Krankheiten den constanten Strom viel gebraucht hatte, wurde dieser auch mehrfach in der Chirurgie benutzt; hauptsächlich von Ciniselli in Cremona (1860), welcher die Methode weiter ausbildete und sie der Galvanokaustik vorzog, dann von Tripier, Scoutetten, Schuh, Althaus, M. Meyer, Frommhold, Chvostek, Neftel u. A. Obschon die Methode eine Reihe schöner Erfolge aufzuweisen hat, so ist im Ganzen das vorliegende Material noch zu unvollkommen, um zur Zeit eine genügende Sicherheit im Urtheil zu gewinnen; man weiss nicht sicher genug, wann sie einen Erfolg verspricht und wann sie anderen Heilmitteln vorzuziehen ist. Die Elektrolyse hat bisher wenig Eingang in die chirurgische Praxis gefunden, noch viel weniger als die Galvanokaustik.

Nähte.

§. 178. Unter Nähen versteht man am Operationstisch nichts Anderes als in der Schneiderwerkstatt: eine Vereinigung getrennter Theile mittelst Nadel und Faden. Vereinigen kann der Chirurg auch durch Heftpflaster, Binden u. s. w., und als man ehemals zur Seite der Wunde breite Heftpflasterstreifen anlegte und dieselben zusammennähte, wurde diese jetzt ausser Gebrauch gekommene Methode „trockene Naht" genannt, im Gegensatz zu obigem Verfahren als „blutige Naht". Heutzutage aber von einer trockenen Naht zu reden, wenn man eine Wunde mit englischem Pflaster oder Collodium zuklebt, ist eine Verdrehung des allgemeinen Sprachgebrauchs.

Es giebt eine grosse Reihe von Nähten zu allgemeinen Zwecken. Die wichtigste, weil am meisten benutzte, ist die Knopfnaht; seltener werden die umschlungene Naht und einige Entspannungsnähte gebraucht. Alle übrigen haben nur noch historisches Interesse.

1) Knopfnaht.

Nadeln, Nadelhalter und Nähmaterial, welche zur Knopfnaht gebraucht werden, sind sehr verschieden.

§. 179. Nadeln. Die chirurgischen Nadeln, sog. Heft- oder Wundnadeln unterscheiden sich von gewöhnlichen Nähnadeln dadurch, dass sie am vorderen Theile abgeplattet, zweischneidig sind und eine lanzenförmige Spitze haben, wodurch sie leichter die Haut durchdringen, als eine runde Nadel. Sie sind von nicht zu hartem Stahl, damit sie nicht leicht brechen, und gut polirt. Die Spitze muss sehr fein sein. Am hinteren Ende liegt ein Oehr, welches bei kleinen Nadeln eine schmale aber nicht zu enge Spalte bildet, damit das Ein-

fädeln nicht viel Zeit wegnimmt; bei grösseren Nadeln ein viereckiges Loch, hinter welchem zur Aufnahme des Fadens meist eine kleine Rinne liegt, damit der Umfang nicht zu dick wird. Länge und Dicke der Nadeln sind je nach Festigkeit und Dicke der Gewebe,

Fig. 149. Fig. 150. Fig. 151. Fig. 152.

welche durchstochen werden sollen, verschieden; desgleichen ihre Richtung. Man gebraucht gerade Nadeln (Fig. 149), solche, welche hinten gerade und nur im vorderen Theil etwas gebogen sind (Fig. 150) und krumme. Die Krümmung entspricht einem Kreisabschnitt, und zwar einem Viertelkreis bei grösseren Nadeln (Fig. 151), einem Halbkreis bei kleinen (Fig. 152). Gerade Nadeln lassen sich bequemer, schneller durchstechen und brechen nicht so leicht, weil die Kraft der Finger genau in ihrer ganzen Achse wirkt, sind jedoch nur an convexen Oberflächen und da, wo sich die Wundränder etwas aufrichten lassen, gut durchzuführen. Die krummen eignen sich besser zur Naht in Höhlen und winkelförmigen Stellen. Vergoldete oder versilberte Nadeln, von denen man früher fälschlich glaubte, dass sie weniger rasch eine Ulceration und leichter eine Vernarbung zu Stande brächten als Nadeln von Stahl, sowie solche mit abschraubbarer Spitze werden nicht mehr gebraucht. — Zum Nähen mit Draht sind **Hohlnadeln** construirt: dünne Röhrchen von 1 Mm. Dicke und verschiedener Länge, gerade oder gebogen, mit vorderem lanzenförmig zugeschliffenem Ende.

Die Schwierigkeit mit Heftnadeln in Höhlen zu nähen hat zur Erfindung von **gestielten Nadeln** geführt, welche manche Chirurgen (v. Bruns) auch ausschliesslich zum Nähen in der Cutis benutzen. Das Wesentliche dieser Nadeln, welche gerade oder gebogen in einen Handgriff unbeweglich oder zum Einschrauben eingelassen sind, besteht darin, dass das Oehr stets dicht hinter der Spitze liegt; und zwar desshalb, weil die Nadel durch den Stichcanal nicht ganz durchgeführt werden kann, sondern, wenn ihre Spitze durchgedrungen und mit dem Faden versehen ist, auf demselben Wege wieder zurückgezogen wird. Zur Erleichterung des Ein- und Ausfädelns sind verschiedene Vorrichtungen am Oehr angebracht. So ist z. B. das Oehr nach einer Seite hin offen, kann aber durch einen im Inneren der Nadel liegenden Drahtstift, welcher mittelst eines Knopfes vor- und zurückgeschoben wird, leicht geschlossen werden. Bei anderen Nadeln

ist das Oehr durch eine seitliche Spaltung federnd gemacht und zwar nach aussen oder innen. Unter den geraden gestielten Nadeln zeichnet sich die in neuester Zeit von v. Bruns angegebene (Fig. 153) dadurch aus, dass von ihr der Faden stets nur mit dem einen Ende voran durch den Stichcanal hindurch gezogen wird, während bei allen bisherigen Oehrnadeln, ob gestielt ob nicht, der Faden mit seiner Knickungsstelle voran, also doppelt durch den Stichcanal geführt wird. Eine dünne Röhre aus Stahl (2 Mm. dick, 6 Ctm. lang) ist vorn schräg abgeschnitten, lanzenförmig zugeschliffen und wird hinten mittelst einer Schraube in einem Handgriff befestigt. Im Inneren der Nadel liegt ein rundes Stäbchen, welches mittelst einer zweiten Schraube und Knopf, der aus einem Spalt im Handgriff hervorragt, vor und zurück geschoben werden kann. Dieses Stäbchen, welches als Fadenhalter dient, ist vorn gabelförmig in zwei nach aussen federnde Schenkel gespalten, deren innere Seiten wie bei einer anatomischen Pincette mit kleinen Zähnen versehen sind. Das Einfädeln ist leicht und rasch auszuführen, wenn das Fadenende nicht ausgefasert, sondern scharf abgeschnitten ist und möglichst kurz gefasst etwas schräg in die Pincettenbranchen hineingeschoben wird. Umständlich ist die Reinigung der Nadel: man muss die Schrauben lüften, um Pincette und Nadel aus dem Handgriff zu ziehen, beide reinigen und wieder einstecken. — Krumme gestielte Nadeln, welche bei Operationen in Höhlen gebraucht werden, müssen eine verschiedene Krümmung, von schwacher (Fig. 154) bis zur stärksten Biegung (Fig. 155) haben. Das Oehr darf nicht zu eng und muss glatt polirt sein. Hueter hat eine „Pincette für Alles" construirt, welche hauptsächlich als Nadel dienen soll, indess auch wie ein Bromfield'scher scharfer Haken zum Fassen der Gefässe, zur Umstechung und als Arterienpincette benutzt werden kann. Die Schlussvorrichtung ist durch Kreuzung der Branchen und Zusammenfedern der vorderen Enden erzielt. Im Zustand der Ruhe liegen beide gebogene Enden in einem scharfen Haken zusammen; doch wird die Spitze desselben nur von einem Branchenende gebildet, während das andere sich mit stumpfer Endigung in den Winkel des spitzen Branchenendes einlegt (Fig. 156 schematisch vergrössert). Hierdurch wird ein so feines Zuschleifen der Hakenspitze ermöglicht, dass dieselbe auch als Nadel dienen kann. Ein Oehr fehlt. Das Einlegen des Fadens zwischen beide Branchen ist leicht; nur darf die Seide nicht zu dick

Fig. 153.

sein, weil sonst die Branchenenden sich nicht zu der nadelartigen Spitze zusammenlegen können. Hueter liess 3 verschiedene Krümmungen mit zum Theil sehr langen Griffenden anfertigen und fand die Nadel bei Operationen in Höhlen praktisch. Als Arterienpincette benutzt sind die scharfen Spitzen für die Finger etwas unbequem, wenn man die Ligaturfäden über die Pincettenenden hin anlegt. – Unsere heutigen Nähmaschinen haben auf das chirurgische Nähen zurückgewirkt. Burow empfahl speciell zum leichteren Anlegen von

Fig. 154.

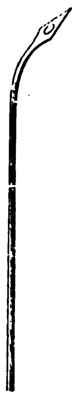


Fig. 155.

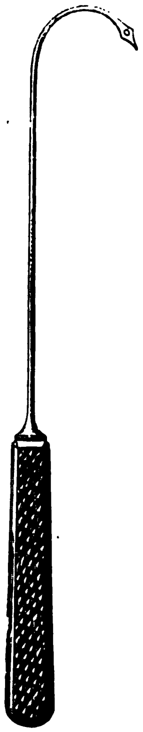


Fig. 156.

Seegrasnähten Nähmaschinennadeln Nr. 3 und 4 der Lisser'schen Fabrik für die Singer'sche Maschine, welche gestielt, gerade oder verschieden gebogen sind. Dann liess Passavant eine krumme gestielte Nadel nach dem Vorbild der Nähmaschine anfertigen, welche, zum Nähen in tiefen Körperhöhlen bestimmt, die Einrichtung hat, dass der in dem Oehr unweit der Nadelspitze befindliche Faden, nachdem er durch die Weichtheile gezogen ist, von selbst festgehalten wird, sodass beim Zurückziehen der Nadel die Fadenschlinge in den Weichtheilen zurückbleibt. Soviel ich weiss, haben beide Nadeln keine grössere Verbreitung gefunden.

§. 180. Nadelhalter. Beim Nähen mit kleinen und stark gekrümmten Nadeln oder in Höhlen kann man die Nadel nicht mit den Fingern führen, sondern muss sie mit einem Nadelhalter fassen

und unbeweglich festhalten. Einer der einfachsten und bequemsten Nadelhalter ist derjenige von Dieffenbach: eine gerade Zange mit kurzen dicken Branchen und längeren Griffen. Seine Handhabung wird erleichtert, wenn die hinteren Enden durch einen Haken geschlossen werden können (Roser) und federn (Fig. 157). Dieser in der vollen Hand liegende Nadelhalter lässt sich durch Druck mit dem 5. Finger auf den Haken leicht öffnen und wieder schliessen. Die

Fig. 157.

Fig. 158.

Innenfläche der einen Branche ist entweder mit verschieden gestellten Rinnen versehen, oder beide sind mit einer Zinnplatte überzogen, in welche sich jede beliebige Nadel gut eindrückt und fest liegt. — Zum Nähen in Höhlen ist auch der längere und schmälere Nadelhalter von Roux, modificirt von Jobert, bequem (Fig. 158). Eine in einen Griff eingefügte Metallstange endet vorn in zwei federnde Arme und liegt in einer Canüle, an deren hinterem Ende eine Platte sitzt. Wird mittelst dieser die Canüle vorgeschoben, so klemmt sie die vorderen

Arme, zwischen welche die Nadel eingelegt wird, fest zusammen; um den Nadelhalter zu öffnen, zieht der vorgestreckte Zeigefinger die Platte zurück. Der Nadelhalter ist von jeher ein beliebtes Object für neue Erfindungen gewesen. Der eine Chirurg ist mehr an diesen, der andere an jenen gewöhnt; ich halte es für überflüssig, noch mehrere zu beschreiben. Gelegentlich kann auch eine starke Schieberpincette benutzt werden.

§. 181. Nähmaterial. Die Fäden zur Naht müssen dünn und glatt sein, hinreichend fest um nicht zu zerreissen, weich und schmiegsam, damit sie am Oehr der Nadel sich gut anlegen, bequem durch den Stichcanal gehen, sich leicht in einen Knoten schlingen und auf schonende Weise wieder entfernt werden können. Die eine Substanz zeichnet sich mehr in dieser, die andere in jener Beziehung aus. In den letzten Decennien ist die Reihe derselben sehr gross geworden, und eine neue Empfehlung drängte die andere. Jetzt werden hauptsächlich antiseptische Seide, Catgut und Silberdraht zum Nähen benutzt.

Antiseptische Seide. Seide war von jeher und ist noch immer das beliebteste Nähmaterial: früher die rothe, jetzt die weisse, englische (sog. ostindische) oder chinesische. Sie wird carbolisirt, um bei der Durchtränkung mit Wundsecret eine Zersetzung desselben und septische Infection zu verhüten. Dazu wird dünne, stark gedrehte Seide eine halbe Stunde lang, dickere Seide eine volle Stunde in einer Mischung von geschmolzenem Wachs und Carbolsäure (10:1) gekocht, dann durch ein Tuch gestreift, um das überflüssige Wachs zu entfernen, und in einem Glase aufbewahrt. Sie bleibt dabei schmiegsam, kann nichts imbibiren und ist frei von Infectionskeimen. Da indess doch gelegentlich mit dem auf diese Weise antiseptisch gemachten Faden Reizzustände an Wunden beobachtet sind, so hat man das Wachs fortgelassen und lässt nun die Seide in einer 5proc. Carbolsäurelösung ½ Stunde lang kochen, hebt sie in 2proc. Lösung bis zum Gebrauch auf (Czerny). Eine Tränkung der Seide in Traumaticin (Lösung von Guttapercha in Chloroform) ist aufgegeben. Die Seidenfäden werden in verschiedener Dicke, schon von der eines feinen Haares an, gebraucht. Gut gedreht sind sie fest, zerreissen nicht leicht, und übertreffen alle übrigen Stoffe an Weiche. Je dünner und glatter die Fäden sind, gleichviel von welchem Material, um so geringer sind die Entzündung und Eiterung der Stichcanäle, und um so weniger schneiden sie ein (G. Simon). Die feinen Seidenfäden können nicht selten einheilen, sogar ohne Nachtheil in der Bauchhöhle zurückgelassen werden.

Catgut. Bereits im Jahre 1817 hatte A. Cooper die Einheilung einer Darmsaite bei einer Unterbindung der Art. poplitea beobachtet, allein man kam später bei Ligaturen immer wieder auf die Seide zurück. Erst Lister hat die aus dem Dünndarm des Schafes hergestellte Darmsaite, das sog. Catgut, zur Unterbindung und zur Naht in die Chirurgie eingeführt, eine seiner wichtigsten Erfindungen. Catgut wird von der Dicke eines Pferdehaares aufwärts bis zu verschiedenen Stärken gebraucht (Nr. 0, 1, 2, 3, 4) und antiseptisch zubereitet.

Um Darmsaiten antiseptisch zu machen, müssen sie 2 bis 3 Monate lang in einer Carbolölemulsion liegen, bestehend aus 5 Theilen Olivenöl und 1 Theil flüssiger Carbolsäure, welche dadurch verflüssigt wird, dass 10 Theile Wasser zu 100 Theilen Carbolsäure zugesetzt werden. Und zwar an einem kühlen Orte, ohne dass das Gefäss angerührt, viel weniger geschüttelt wird. Ein Theil des Wassers bildet mit dem Oel eine feine Emulsion. In derselben quillt das Catgut zuerst auf, wird undurchsichtig und schlüpfrig; nach und nach verfällt es einer allmähligen Austrocknung, indem am Boden des Gefässes immer mehr Wassertropfen sich ansammeln. In diese Wasserschicht darf das Catgut nicht eintauchen; man muss es daher in einem Gefäss aufhängen, oder man legt auf den Boden desselben einige Glasperlen oder kleine Steine, darüber eine Glasplatte, auf welcher die Darmsaiten ruhen. Nach verschieden langer Zeit, oft erst nach 8 und mehreren Wochen, wird das Catgut wieder ganz durchsichtig, obschon durch das Oel etwas dunkler, fest wie Seide, aber geschmeidig. Der damit gemachte Knoten hält fest und sicher. Es wird jetzt weder durch kaltes noch heisses Wasser beeinflusst, trocknet rasch an der Luft, verliert aber seinen Carbolsäuregehalt nach mehreren Stunden. Seine übrigen Eigenschaften behält es für immer. Die Catgutfäden dürfen vor dem Gebrauch nicht lange der freien Luft ausgesetzt sein, weil sie sonst brüchig werden. Sie bleiben immer in der Emulsion liegen, können auch auf Holzrollen gewickelt werden, welche in Gläsern mit eingeriebenen Stöpseln, die mit 5 proc. Carbolöl gefüllt sind, an einem Gestell hängen; man zieht dann das Fadenende aus dem Glase heraus und schneidet beliebig lange Stücke ab (Hagedorn). Das Fabrikat ist nicht immer von gleicher Zuverlässigkeit.

Die werthvollste Eigenschaft des Catgut ist, dass es im Gewebe resorbirt wird; nur gehen die Ansichten aus einander, ob es gänzlich resorbirt wird oder sich organisirt und in Gewebe verwandelt. Fest steht, dass es allmählig von aussen nach innen erweicht, zerfällt und mit Zellen infiltrirt wird. Die Einen behaupten, dass die erweichte Masse sich metamorphosire und von Blutgefässen durchzogen werde (Fleming); nach Anderen soll nicht die umgewandelte Masse des Catgut, sondern die dasselbe umschliessende Capsel Blutgefässe enthalten (Mayer). Im Gewebe entsteht eine entzündliche Schwellung und Eiterung, obwohl beide sich in sehr engen Grenzen halten; die Schnelligkeit der Resorption hängt wesentlich von der Dicke des Fadens und der Reaction des Organismus ab. Als Nähmaterial ist Catgut besonders für tiefliegende Nähte, zumal in Leibeshöhlen, werthvoll. Bei geringer Spannung der Weichtheile genügt der dünne Catgutfaden Nr. 1, welcher hinreichend zäh und schmiegsam ist. Dagegen wird bei starker Spannung der Wundränder seine leichte Resorption hinderlich, indem es zu früh erweicht, bevor eine feste Vereinigung stattgefunden hat. Oft ist schon nach 3 Tagen die in der Haut steckende Schlinge des Knotens durchfressen, sodass man sie einfach aus dem Stichcanal herausheben kann, während die Ueberbleibsel der Schlinge zerfasert und wie angenagt sind. Bequemer näht man mit antiseptischer Seide als mit Catgut, da wenigstens seine dickeren Fäden nach dem Einfädeln immer erst eine Zeitlang mit den Fingern zusammengedrückt werden müssen, damit sie am Oehr der Nadel glatt und dicht an einander liegen. In der Regel wird daher stets mit Seide genäht.

Silberdraht, Eisendraht. Der Umstand, dass Metalle unter der Haut oder im Körper stecken können und nicht immer eine Eiterung erzeugen, ja mitunter einheilen können, führte auf die Idee

mit Metalldraht zu nähen. Schon im 17. Jahrhundert rühmte Fabricius v. Aquapendente denselben mit den Worten: „das Eisen frisst nicht in das Fleisch, ulcerirt nicht heraus, spannt und bricht nicht und wird durch Absonderung nicht in Fäulniss versetzt.“ Später empfahl Percy den Bleidraht aufs Wärmste, welchen auch Dieffenbach zur Gaumennaht verwandte. In Mode kam die Metallnaht erst vor 20 Jahren durch Marion Sims und Simpson; ja Ersterer erklärte 1858 die Silberdrahtnaht „als die grösseste Errungenschaft des 19. Jahrhunderts in der Chirurgie“. Man nähte mit dünnem Silber- und stark geglühtem Eisendraht, schon von der Dicke eines Haares an. Dem Draht wurde nachgerühmt, dass er nicht so leicht Eiterung verursache als dicke Seidenfäden und eine Resorption von Wundsecret nicht zulasse. Der wachgerufene Enthusiasmus wurde etwas gedämpft, als durch G. Simon's Experimentaluntersuchungen über die verschiedenen zur Naht benützten Substanzen die Vortheile dünner Seidenfäden nachgewiesen wurden. Er fand, dass bei Anwendung feiner, gut gedrehter Seide und feiner Metalldrähte in den ersten 8 Tagen kein Unterschied in Bezug auf Intensität der Entzündung und Eiterung der Stichcanäle wahrzunehmen sei, dass beide Processe nur in sehr geringem Grade abliefen. Feine Metalldrähte heilen zwar leichter ein als feine Seide, sodass bei jenen mitunter nach den ersten Tagen die Eiterung ganz verschwindet, allein das Durchschneiden der in die Schlinge zusammengepressten Gewebe erfolgt bei Metalldrähten mit derselben Schnelligkeit wie bei organischen Fäden von gleicher Dicke. Simon gab der feinen Seide ihrer leichteren Anwendbarkeit wegen für alle plastischen Operationen, bei welchen dünne Wundränder vereinigt werden sollen, den Vorzug. Schlecht geglühter Draht knickt leicht und kann zerreissen; auch ist sowohl das Anlegen als besonders das Herausnehmen des Drahts in Folge seiner geringeren Weichheit und Schmiegsamkeit viel umständlicher als von Seide. Weiss man heutzutage, dass z. B. Blasenscheidenfisteln, mögen sie mit Seide, Silber- oder Eisendraht, ja bei geringer Spannung mit Catgut genäht sein, geheilt werden, so ist das Nähen mit Draht in der That mehr Sache der Liebhaberei. Jetzt wird Metalldraht, und vorzugsweise Silberdraht, neuerdings auch Platindraht, nachdem derselbe in 5proc. Carbollösung eingetaucht ist, hauptsächlich nur zur Entspannungsnaht und zur Knochenvereinigung benutzt, wobei derselbe ohne Nachtheil einheilen kann. Einen unbedingten Vorzug wird man ihm nur bei starker Spannung der Weichtheile, und wenn die Naht lange liegen bleiben muss, geben. In London wird augenblicklich wieder viel mit Silberdraht genäht.

Ausserdem ist zum Nähen das Seegras (Seidenwurmdarm, Fil de Florence, Silk-worm-gut) von Passavant 1865 empfohlen. Dieser Stoff, welcher den Fischern zur Befestigung der Angelhaken dient, wird aus dem Organ der Seidenraupe, welches bei der Verpuppung den Seidenfaden liefert, gewonnen. Die glänzenden, wasserhellen und sehr glatten Fäden zeichnen sich dadurch aus, dass sie im Vergleich zu ihrer Dicke ungemein fest sind, fester als Metalldraht, und bei Monate langem Liegenlassen sich unverändert zeigen. Sie haben aber den Nachtheil, dass sie etwas steif und weniger geschmeidig als Seide sich schwer hinreichend fest knoten lassen, auch theurer als Seide sind: 100 Fäden kosten 3 Mark. Das Seegras hat sich nicht

eingebürgert. — Pferdehaare, und zwar am besten die langen schwarzen Schweifhaare, welche vor dem Gebrauch einige Minuten lang in Wasser gelegen haben, sind glatt, quellen nicht auf, lassen sich aber in tiefen Höhlen nur schwierig fest knoten. An Oberflächen ist die Vereinigung leicht und auch eine späte Entfernung möglich. G. Simon suchte sie für plastische Operationen einzuführen, ist aber wieder zur Seide zurückgekehrt. Auch dieses Material hat keine Verbreitung gefunden; sollte einmal im Kriege Mangel an Seide sein, so kann man sich der Pferdehaare bedienen. — Fäden aus Flachs, Hanf, Kautschuk, Gold, Kupfer u. s. w. sind heutzutage ganz bei Seite gelegt. In jüngster Zeit sind als Ersatz für Catgut Fäden aus Wallfischsehnen empfohlen (Bälz, Ishiguro).

§. 182. Technik der Knopfnaht. Bei Benutzung gewöhnlicher Heftnadeln prüft man vorher stets ihre Spitzen und hält, wenn mehrere Nähte angelegt werden müssen, eine Anzahl eingefädelter Nadeln in Bereitschaft, weil während der Operation das Einfädeln mit

Fig. 159.

blutigen Fingern sehr unbequem und zeitraubend ist. Die Heftnadel wird so in die rechte Hand genommen, dass der Mittelfinger auf die eine, der Daumen auf die andere Seite, und der Zeigefinger bei krummen Nadeln neben den Mittelfinger, bei geraden mehr an das Oehrende zu liegen kommt; beide Fadenenden hängen über dem Rücken der Finger herab (Fig. 159). Man ergreift nun mit einer Hakenpincette zart den einen Wundrand dicht an der zum Einstich bestimmten Stelle, fixirt und spannt ihn etwas und sticht etwa 2 bis 3 Mm. vom freien Rande entfernt, nicht knapper, die Nadel durch die Haut. Diese wird etwas umgestülpt, um die Nadelspitze im subcutanen Zellgewebe austreten zu sehen. Dann fasst man mit der Pincette den anderen Wundrand, führt ihn der Nadelspitze entgegen, sticht diese im subcutanen Zellgewebe in derselben Tiefe wieder ein und durch die Haut in gleicher Entfernung wie beim ersten Einstich nach aussen. Weit auseinanderstehende Wundränder müssen durch einen Assistenten gegen einander gedrängt werden, bevor man sie durchsticht. Bei grossen beweglichen Hautlappen kann man die Wund-

ränder auch mit dem linken Daumen und Zeigefinger ergreifen, obwohl das Fixiren mit einer Pincette im Allgemeinen stets den Vorzug verdient. Sehr wichtig ist, dass beide Wundränder ihrer ganzen Länge nach gerade und nicht schräg gegen einander zu liegen kommen, damit nicht wie bei einer schief zugeknöpften Weste in der Mitte eine Falte oder am Ende ein Zipfel übersteht. Man muss daher, zumal bei langen Wundspalten, die Ränder vorher erst gegen einander passen, um die correspondirenden Punkte zu erkennen. Ebenso müssen Ein- und Ausstichspunkt in der Haut gerade gegen einander über liegen, sodass der Faden im rechten Winkel zur Wundspalte liegt. Ist die Nadel mit den Fingern oder wenn sie sehr kurz ist mit einer anatomischen Pincette ganz durchgezogen, so wird sie ausgefädelt, resp. von einem langen Faden soviel abgeschnitten, dass das zurückbleibende Stück zur Knotenbildung genügt und auf beiden Seiten gleich lang heraushängt. Man bildet jetzt einen festen Doppelknoten, welcher sich nicht von selbst lösen kann, die Theile aber nicht stranguliren darf. Je fester zusammengeknotet die Nähte sind, desto früher und stärker treten Entzündung und Eiterung auf. Zunächst wird mit beiden Fadenenden eine einfache Schlinge, welche die Wundspalte rechtwinkelig kreuzt, gebildet und fest angezogen, wobei darauf zu achten ist, dass beide Wundränder genau gegen einander treten, Epidermis gegen Epidermis. Dazu ist in der Regel nöthig, den einen Wundrand mittelst der Pincette etwas emporzuheben, oder wenn derselbe

Fig. 160.

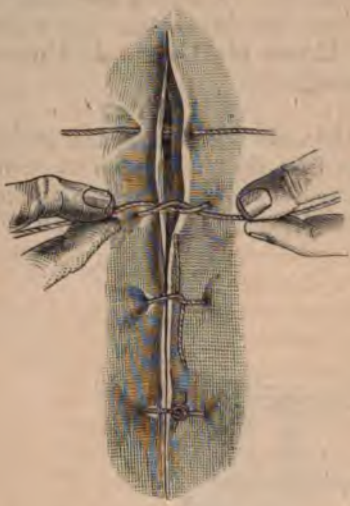


Fig. 161.

Fig. 162.

zu weit übersteht, auf das Niveau des anderen herabzudrücken. Dann legt man durch Drehung der Hände beide Fadenenden parallel dem Wundrande, sodass der Knoten nicht auf die Wunde, sondern seitwärts auf die Cutis zu liegen kommt (Fig. 160). Ist ein Assistent zur Hand, so drückt dieser mit einer geschlossenen Pincette auf den ersten Knoten, damit derselbe sich bei der Bildung des zweiten Knotens nicht wieder

löst. Dazu wird das in der linken Hand liegende Fadenende über das rechte gelegt und von unten durchgesteckt. Der so gebildete Doppelknoten, sog. Schifferknoten, hält fest, da beide Fadenenden in der ersten und zweiten Schlinge in derselben Richtung liegen, wie Fig. 161 zeigt, wo das weiss gezeichnete Ende stets unter dem schwarzen liegt. Der Weiberknoten, bei welchem beide Fadenenden in der zweiten Schlinge entgegengesetzt wie in der ersten liegen, hält nicht fest. Schliesslich werden die Enden dicht am Knoten mit der Scheere abgeschnitten. — Bei sehr gespannten Wundrändern oder in der Tiefe von Höhlen schlingt man beim ersten Knoten die Fäden nicht einfach, sondern doppelt durcheinander (chirurgischer Knoten Fig. 162) und setzt einen einfachen darauf.

§. 183. In Fällen, wo die Wundränder nur mit Mühe an einander gebracht und zusammengenäht stark gespannt sein würden, sodass ein Durchschneiden der Fäden zu befürchten wäre, werden Knopfnähte in doppelter Reihe angelegt (Doppelnaht von G. Simon). Dazu wird die eine Reihe in einer grösseren Entfernung vom Wundrande tief durchgeführt, um die Ränder zu entspannen (Entspannungsnaht), während dazwischen näher am Wundrande oberflächliche Knopfnähte zur Vereinigung angelegt werden (Vereinigungsnaht). Beide Nahtreihen unterstützen sich gegenseitig in ihren Functionen (Fig. 163). Das Nähmaterial für beide ist entweder Seide, oder für die Entspannungsnaht Silberdraht, für die Vereinigungsnaht feine Seide oder Catgut. — Desgleichen wird entfernter vom Wundrande die Naht angelegt, wenn man auch den Grund der Wunde mit in die Fadenschlinge fassen will, um bei tief gehenden Spalten Blut- oder Eiteransammlungen zu verhüten. Wenn dieses bei zu grosser Tiefe nicht möglich ist, so zieht man eine krumme Nadel nach Durchstechen der einen Seite erst wieder aus der Wunde heraus und führt sie von Neuem in derselben Tiefe wieder ein und durch die andere Seite hindurch.

Fig. 163.

Beim Gebrauch des Nadelhalters wird die Nadel mit demselben in derjenigen Richtung, in welcher sie sich am bequemsten durchstechen lässt, gefasst und fest eingeklemmt. Am häufigsten unter rechtem Winkel, jedoch auch ganz in der Längsachse des Nadelhalters (Fig. 158), oder schräg zu derselben. Mit dem Nadelhalter ist die Freiheit der Bewegung sehr gross: man kann wie gewöhnlich von rechts nach links, oder von links nach rechts, von vorn nach hinten oder umgekehrt durchstechen.

Zum Nähen mit Metalldraht gebraucht man entweder Hohlnadeln, welche man zunächst ohne Draht durchsticht, diesen dann durchschiebt, festhält und die Nadel über den Draht zurückzieht. Oder man fädelt den Draht wie einen Seidenfaden in eine gewöhnliche Heftnadel und knickt das kurze Ende im Oehr. Der Draht muss in der Achse der Nadel liegen und darf nicht seitlich verschoben sein, weil sonst das

Durchziehen durch das Gewebe erschwert ist. Gut geglühter, weicher Draht lässt sich wie Seide in einen Knoten schürzen, wennschon dabei leichter Verschlingungen eintreten, in Folge dessen der Knoten nicht so fest und sicher hält. Um dieses zu verhüten, kann man die Drahtenden dicht an der Wunde zusammenschnüren. Dazu sind verschiedene Instrumente erfunden. Der Drahtschnürer von Sims ist ein Stäbchen, an dessen einem Ende ein doppelt durchlöcherter Knopf sitzt. Beide Drahtenden werden durch diese Löcher gezogen, der Knopf bis zur Wunde vorgeschoben und nun das Stäbchen einige Male um seine Längsachse gedreht, worauf man es von den Drahtenden herunterzieht. Diese Procedur ist in Fällen, wo viele Nähte angelegt werden müssen, recht umständlich und zeitraubend. Bei dem Drahtschnürer von Thiersch werden die Drahtenden nicht durch Löcher durchgeführt, sondern in spaltförmig geöffnete Ringe eingelegt, welche am Ende des Stäbchens auf beiden Seiten rechtwinkelig angebracht sind. — Zur Knochennaht wird für das Einlegen des Drahts ein Loch in den Knochen vorgebohrt.

Näht man mit einer gestielten Nadel, so wird der Faden entweder vorher eingefädelt, oder erst nach dem Durchstich in das Oehr eingehängt. Letzteres Verfahren ist einfacher, weniger zeitraubend und verdient im Allgemeinen den Vorzug. Die gestielte Nadel wird wie eine Schreibfeder oder beim Durchstechen dickerer und derber Gewebe wie ein Trocart gehalten, sodass bei der erwähnten Bruns-schen Nadel Daumen oder Zeigefinger auf dem Knopf, welcher die kleine Pincette dirigirt, ruhen. Diese, wie überhaupt jede Nadel mit breiter, lanzenförmiger Spitze muss so gehalten werden, dass sie stets den einen schneidenden Rand, nicht eine ihrer Flächen dem Wundrande zukehrt, damit die kleine Stichwunde mit ihrem Längsdurchmesser senkrecht gegen den Wundrand zu liegen kommt. Ist dieser fixirt, so wird die Bruns'che Nadel mit zurückgezogener Pincette durch denselben und dann durch den zweiten Wundrand gestochen, sodass ihre Spitze frei zu Tage liegt. Dann schiebt man die Pincette vor und legt entweder selbst mit der anderen Hand oder durch den Assistenten das eine Fadenende zwischen die Branchen und zieht die Pincette zurück. Dadurch wird sie geschlossen und hält den Faden fest. Die Nadel wird nun aus dem Stichcanal rasch zurückgezogen, wobei man die Haut neben dem ersten Einstichspunkt mit den Fingern oder einer Pincette etwas zurückdrängt, um eine Zerrung zu vermeiden. Leichter und rascher lässt sich nähen, wenn beide Wundränder zusammen in eine kleine Falte aufgehoben von der Nadel auf einmal durchstochen werden können. — Beim Gebrauch von krummen gestielten Nadeln in Höhlen wird der Seidenfaden vorher eingelegt. Hat die Nadel beide Wundränder durchstochen, so fasst man mit einer Pincette in der linken Hand den Faden dicht am Oehr, zieht ihn vor und die Nadel mit der rechten Hand aus dem Einstichspunkt über das andere Fadenende heraus. Dann liegt derselbe zum Schürzen des Knotens bereit. Kann die Nadel nicht zugleich durch beide Wundränder geführt werden, wie z. B. bei der Gaumennaht, so durchsticht man erst den linken Wundrand, zieht die lange Fadenschlinge mit der Pincette aus dem Munde hervor und die Nadel zurück. Man übergiebt die Schlinge einem Assistenten und sticht nun die neu ein-

gefädelte Nadel durch den rechten Wundrand von aussen nach innen. Es wird jetzt dasjenige Fadenende, welches hinter dem rechten Velum hervorkommt, in die hinter dem linken Velum vortretende Fadenschlinge eingelegt, diese zurückgezogen, worauf mit ihr der Faden

Fig. 164.

a b

vom rechten Wundrand folgt (Fergusson Fig. 164 a, b). — Zu Drahtnähten in Höhlen (bei Blasenscheidenfisteln) kann man die krumme gestielte Nadel uneingefädelt durch beide Wundränder hindurchführen, dann den Draht durch das Oehr stecken und die Nadel zurückziehen; ihr folgt der zusammengebogene Draht.

Beim Anlegen mehrerer Knopfnähte muss die Distanz derselben von einander verschieden sein, je nach der Spannung der Theile, und je nachdem eine möglichst genaue Vereinigung durch prim. intent., wie z. B. bei Gesichtswunden, Blasenscheidenfisteln wünschenswerth ist, oder nicht wie bei grossen Lappenwunden. In jenem Falle darf die Wunde in den Zwischenräumen nicht klaffen. Die Entfernung wechselt zwischen $^1/_4$, 1 und 2 Ctm. Auch über die Reihenfolge, in welcher die Nähte angelegt werden, lässt sich keine bestimmte Regel aufstellen: man findet beim Zusammenlegen der Wundränder leicht die Stellen heraus, welche zuerst genäht werden müssen. Bei winkelförmigen Wunden wird stets zuerst die Spitze des Winkels geheftet, damit die Ränder egal an einander liegen und keine Ecke übersteht. Entweder wird jeder durchgezogene Faden sofort geknotet, oder man legt erst sämmtliche Fäden an und knotet sie dann erst; auch darüber entscheidet der einzelne Fall.

Die Knopfnähte werden in der Regel nach 48 bis 72 Stunden wieder herausgenommen; können die Theile nicht ganz ruhig gehalten werden, so lässt man sie 4, 5 Tage liegen. Obschon v. Bruns die Möglichkeit, die Nähte nach 24 Stunden zu entfernen, nachgewiesen hat, so ist bei feiner Seide, welche sehr wenig reizt, eine Uebereilung unnöthig, mitunter sogar nachtheilig, indem die Wundränder wieder auseinander weichen. Sind jedoch Spannung und Entzündung zu gross, schneidet der Faden in den Wundrand, so muss man ihn eher fortnehmen. Zuerst entfernt man diejenige Naht, welche die geringste Bedeutung hat und kann unter Umständen statt ihrer einen schmalen

Streifen englischen Pflasters überlegen; nach einiger Zeit werden die übrigen Nähte entfernt. Der Knoten wird mit einer anatomischen Pincette gefasst, etwas gelockert und die Spitze einer Scheere in die Fadenschlinge geschoben. Nach der Durchschneidung zieht man den Faden nach der Seite, auf welcher er getrennt ist, heraus, wobei man, um eine Zerrung zu vermeiden, mit der Scheere gegen den Wundrand leicht andrücken kann. — Die Knopfnaht war schon bei den Alten (Celsus, Galen) bekannt.

2) Umschlungene Naht.

§. 184. Bei der umschlungenen oder umwundenen Naht bleibt eine durch die Wundränder gestochene Nadel liegen und wird mit einem Faden umschlungen. Man gebraucht dazu die von Dieffenbach eingeführten Carlsbader Insektennadeln, welche aus Messingdraht angefertigt an dem einen Ende einen Knopf haben und an dem anderen platt geklopft und lanzenförmig zugespitzt sind (Fig. 165). Je nach der Derbheit der Haut und dem Grad ihres Klaffens hat man zwei Sorten Nadeln von verschiedener Länge und Dicke nöthig; ausserdem weiche, aber dicke, etwa einen Fuss lange Fäden von Baumwolle (Dochtgarn), seltener von Seide. — Man fasst die Nadel zwischen Daumen und Mittelfinger und setzt den Zeigefinger auf den Knopf. Ist mit der anderen Hand oder einer Pincette der linke Wundrand emporgehoben und etwas angespannt, so sticht man die Nadel etwa 4 Mm. vom Schnittrande, bei sehr dicker Haut noch etwas weiter entfernt, mit kräftigem Druck schräg durch die Haut. Der Druck muss genau in der Achse der Nadel geführt werden; sonst biegt sie sich und wird dadurch unbrauchbar. In derselben Höhe mit dem Aussichtspunkt wird nun die Nadel von innen nach aussen in die rechte Wundlefze eingestochen und in gleicher Entfernung vom Rande wieder herausgeführt. Sie muss auf beiden Seiten gleich weit hervorragen. Wenn beim Ausstechen die Haut sich emporhebt, so drückt man sie mit einer Pincette der Nadel entgegen. Werden beide Wundränder in ungleicher Höhe durchstochen, sodass auf der einen Nadel eine dickere Partie liegt als auf der anderen, so erfolgt die Heilung langsamer und unvollkommener. Der Faden wird mit seiner Mitte oberhalb der Nadel, also quer über die Wunde angelegt, und seine Enden kreisförmig unter der Nadel herum nach unten geführt. Darauf zieht man die Fadenenden gerade so fest an, als zur vollständigen Berührung beider Wundränder nöthig ist, welche nöthigenfalls von einem Assistenten von beiden Seiten her zusammen-

Fig. 165.

geschoben werden. Sie müssen wie bei der Knopfnaht genau auf einander treten, dazu allenfalls mit einer Pincette gehoben oder niedergedrückt werden. Nach dieser ersten Kreistour wechselt man die Fadenenden in den Händen: man nimmt das rechte Ende in die linke Hand und führt es von oben nach unten um das linke Nadelende, ebenso das linke Fadenende mit der rechten Hand um das rechts hervorstehende Nadelende. Dann werden die Fäden wieder gewechselt und auf diese Weise im Ganzen 4 bis 6 Achtertouren gemacht, welche die Schnittfläche zudecken. Schliesslich werden die Fadenenden zu einem Knoten geschlungen, dicht davor abgeschnitten und beide hervorstehenden Enden der Nadel mit einer Kneipzange, wie man sie zum Schneiden der Nägel benutzt, abgekniffen, damit sie nicht in die Haut eindrücken (Fig. 165).

Ist die Haut sehr dünn und leicht verschiebbar, so kann man die Nadel sogleich durch beide in eine Falte emporgehobene Wundränder stechen. Je tiefer die Nadeln durchgeführt werden, je dicker also die auf ihnen liegende Hautschicht ist, um so mehr wird diese nach aufwärts gerichtet und in Folge dessen von den beiden hervorragenden Enden der Nadel gedrückt. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, biegt man die Nadelenden etwas nach oben, aber nicht zu viel, weil sonst beim späteren Herausziehen die Wunde zu sehr gezerrt wird.

Müssen mehrere umschlungene Nähte angelegt werden, so sticht man erst alle Nadeln durch, bevor man die Fäden herumführt; sonst könnte beim Durchstechen der zweiten Nadel die vorherige Naht gezerrt werden. Am besten wird jede einzelne Nadel mit einem Faden umschlungen und dieser abgeschnitten. Früher wurde häufig ein sehr langer Faden von einer Nadel zur anderen weiter geführt und als Vortheil hervorgehoben, dass die zwischen zwei Nadeln liegenden Wundränder von den fortlaufenden, sich kreuzenden Fadenenden leicht angedrückt würden. Diese Unterstützung zur genaueren Vereinigung wird heutzutage durch oberflächliche Knopfnähte geschaffen, welche zwischen zwei umschlungenen angelegt werden. Bei dieser Verbindung kann man die umschlungene Naht schon nach 24 Stunden entfernen; ein längeres Liegenlassen ist nicht rathsam, weil die Stichcanäle sich leicht vergrössern, und die Nadeln durchschneiden können. — Das Herausnehmen geschieht in der Weise, dass man mit dem linken Daumen und Zeigefinger, welche auf die Enden des Fadenkranzes gesetzt werden, die beiden Wundränder einander leicht entgegendrückt, mit einer Zange oder Pincette die Nadel fasst, durch leichte Rotationen ihre Verklebungen im Stichcanal löst und sie drehend herauszieht. Die Fadenwülste, welche meist durch Blut mit der Haut verklebt sind, lässt man noch einige Tage liegen; sie lösen sich dann meist von selbst. Ein Bestreichen derselben mit Collodium ist unnöthig. Entweder entfernt man alle umschlungenen Nähte auf einmal oder zu verschiedenen Zeiten; in letzterem Falle diejenige zuerst, welche am meisten entbehrlich ist.

Die umschlungene Naht wird hauptsächlich benutzt bei sehr starker Spannung der Wundränder; sodann bei dünner schlaffer Haut, deren Ränder grosse Neigung haben sich nach innen einzurollen, wobei die Nadel ihnen einen Halt gewährt. Zumal bei plastischen Opera-

tionen im Gesicht. — Sie ist zuerst von Guy de Chauliac beschrieben.

3) Entspannungsnähte:

Zapfennaht, Plattennaht, Perlnaht.

Diese drei Nähte werden hauptsächlich zur Entspannung gebraucht und sind nicht viel mehr als Modificationen unter einander, je nachdem man Zapfen, Platten oder Perlen verwendet.

§. 185. a) Zapfennaht. Als Zapfen dienen entweder zwei Stücke von einem elastischen Catheter, fest zusammengerolltem Heftpflaster, deren Länge sich nach der Grösse der Wundspalte richtet, oder kleine etwa 2 Ctm. lange runde Stäbchen aus Holz, Elfenbein, welche mit zwei Löchern versehen sind. Man gebraucht starke Seidenfäden und lange schwach gekrümmte Heftnadeln oder gerade gestielte Nadeln.

Bei Benutzung der nicht durchbohrten Cylinder und einer krummen Heftnadel wird ein langer Faden mit beiden Enden durch das Nadelöhr gezogen, sodass auf der einen Seite die Schlinge, auf der anderen beide Enden herabhängen. Man sticht die Nadel etwa 2 Ctm. vom Wundrand (bei der Bauchnaht 5 bis 8 Ctm.) tief ein und durch die andere Wundlefze aus. In derselben Weise wird 2 Ctm. davon entfernt ein anderer Faden, und je nachdem ein dritter und vierter durchgeführt. Schliesslich liegen alle Schlingen auf der einen Seite der Wundspalte und die Fadenenden auf der anderen. Man steckt nun einen Cylinder durch sämmtliche Schlingen hindurch, drückt ihn durch Anziehen der Fadenenden gegen die Haut und legt einen zweiten Cylinder parallel dem ersten zwischen die Fadenenden (Fig. 166). Während der Gehülfe die Wundränder gegen einander drückt, werden die zusammengehörigen Fadenenden fest in einen doppelten Knoten geschlungen. Ist die Wunde sehr gross, so müssen mehrere Zapfennähte neben einander angelegt werden, obschon auf eine Wundlänge von 6 bis 8 Ctm. ein einziger längerer Zapfen genügt.

Fig. 166.

Will man die kleinen durchlöcherten Stäbchen benutzen, von welchen mehrere Paare entsprechend der Länge der Wundspalte nöthig sind, so wird vorher der Faden durch ein Stäbchen in der Weise gezogen, dass seine Mitte an demselben liegt und beide Enden gleich lang aus den Löchern hängen. Nun sticht man eine gestielte Nadel durch den einen Wundrand ein und durch den anderen wieder aus, hängt das eine Fadenende ein, zieht die Nadel zurück und fädelt aus. Dann wird in derjenigen Entfernung, in welcher beide Löcher des Stäbchens von einander liegen, die gestielte Nadel wiederum durchgestochen und das andere Fadenende nachgezogen. Man zieht darauf beide Enden durch die Löcher eines zweiten gleich grossen Stäbchens und schlingt sie in einen einfachen Knoten. Sind auch die übrigen

Stäbchen in kleinen Zwischenräumen angelegt, so werden sämmtliche Fadenenden durch einen Doppelknoten definitiv geschlossen.

Da die Zapfennaht die Theile hauptsächlich in der Tiefe gegen einander drängt, so werden die oberflächlichen Wundränder der Cutis etwas gehoben und klaffen, müssen daher, um sie durch pr. intent. zur Verheilung zu bringen, durch Knopfnähte geschlossen werden. Zur Entfernung der Naht nach 3 bis 5 Tagen braucht man nur die Schlinge durchzuschneiden und die Fäden auszuziehen.

Die Zapfennaht, zuerst von Guy de Chauliac beschrieben, ist, da sie die Theile stärker verwundet als andere Nähte, vielfach angefeindet (Dieffenbach, Malgaigne) und wird jetzt fast nur noch bei veralteten Dammrissen (obschon dabei entbehrlich) und Bauchwunden angewandt. Bei letzteren nach Ovariotomieen wird sie sogar warm empfohlen (Koeberlé, Olshausen).

§. 186. b) Plattennaht. Früher auch wohl unter dem Namen Schienennaht benutzt, theils um bei grossen Wunden durch gleichmässige Berührung eine Flächenverwachsung herbeizuführen, theils um Theile zu entspannen, wurde sie später selten angewandt. Neuerdings empfahl Lister die Plattennaht zur Entspannung, um den Erfolg der gleichzeitig angelegten Knopfnähte zu sichern. Er benutzt dazu zwei ovale, dünne Bleiplatten, welche in der Mitte mit einem Loch versehen sind, und einen mässig dicken Silberdraht. Nachdem derselbe 2 bis 4 Ctm. weit von den Wundrändern ein- und ausgestochen ist, werden beide Drahtenden durch die Löcher der Bleiplatten geführt, die Wundränder durch scharfe Haken einander genähert und in dieser Lage dadurch erhalten, dass man das Drahtende um den kürzeren Durchmesser der Platte einmal herumwindet. Ausserdem werden oberflächliche Knopfnähte mit feinem Catgut angelegt (Fig. 167). Da das Umschlingen des Drahts bei grosser Spannung ziemlich mühsam ist, so quetschte Menzel den Draht jederseits mit einer oder zwei Bleiperlen mittelst des Nadelhalters an der Platte fest. In der Regel genügen selbst bei grossen Wunden 2, bei einer Ovariotomie 4 Plattennähte; sie müssen immer verhältnissmässig weit von den Wundrändern liegen, um ein Klaffen derselben nach aussen zu vermeiden. Beide Platten wirken wie Fingerspitzen, welche die tiefen Wundflächen gegen einander drücken, sodass die Ränder, selbst wenn sie über handbreit auseinander liegen, so sehr genähert werden, dass sich Knopfnähte mit Leichtigkeit in der ganzen Ausdehnung anlegen lassen und pr. intent. eintritt. Selbst wenn es nicht möglich ist die Wundränder vollständig zu vereinigen, so wird doch eine grössere Entblössung der Gewebe verhütet und eine sehr viel kleinere Narbe erzielt. Trotzdem die Nähte mit grosser Kraft angezogen werden, ertragen die Kranken sie

Fig. 167.

8, 14 Tage lang; bei längerem Liegenlassen tritt meist unter der Bleiplatte ein Decubitus der Haut ein, welcher indess keine weitere Bedeutung hat. Menzel erreichte mit dieser metallenen Plattennaht bei totaler Exstirpation der Brustdrüse mit grosser Wundfläche eine vollkommene oder theilweise prim. intentio, desgleichen bei Hasenscharte und empfiehlt sie für plastische Operationen, um eine übermässige Länge des transplantirten Lappens vermeiden zu können. Auch Hagedorn rühmt die Plattennähte bei plastischen Operationen, Ovariotomieen; er gebraucht ovale, doppelt durchlöcherte Elfenbeinplatten in 5 verschiedenen Grössen nebst antiseptischer Seide und befestigt mitunter die Platten mittelst Collodium.

§. 187. c) Perlnaht. Die alte, längst vergessene Perlnaht ist neuerdings in modificirter Weise von Gurden-Buk als Metallperlennaht, desgleichen von Thiersch zur Entspannung bei Hasenscharten, Ovariotomieen, Amputations- und Exstirpationswunden empfohlen. Letzterer nimmt dazu zwei durchbohrte Glasperlen, Silber- oder Eisendraht und einen Tändstickor. Das Ende des Drahts wird zweimal durch die Perle durchgeführt, angezogen und dadurch die Perle befestigt. Man führt dann den Draht mittelst der Nadel durch die beiden Wundränder und schiebt die zweite Perle über das andere Ende des Drahts an die Haut. Das über diese zweite Perle hervorragende Ende wickelt man über einen vierkantigen Tändstickor auf (die gewöhnlichen Streichhölzer sind, weil cylindrisch, ungeeignet) und hat es in seiner Gewalt den beliebigen Grad der Spannung hervorzubringen.

Die Leichennaht vereinigt mit einem langen Faden in weiten Zickzacks die Sectionsschnitte schnell und fest.

Von allen Mitteln zur Vereinigung hält die Naht die Wundränder am sichersten und genauesten gegen einander, erfüllt daher den Hauptzweck, eine Heilung durch prim. intent. wo möglich in der ganzen Ausdehnung der Trennung zu Stande zu bringen, am besten. Dazu müssen vor ihrer Anlegung die Wundränder und deren Umgebung sorgfältig gereinigt und frei von Blutgerinnseln, fremden Körpern und Haaren sein. Eine stärkere Blutung muss daher vorher gestillt werden; nur bei einer Blutung aus ganz oberflächlichen Gefässen kann die Naht in Folge des von ihr ausgeübten Drucks zugleich als Blutstillungsmittel dienen, z. B. bei der Hasenscharte. Schmerzen und Blutung sind beim Nähen gering. An den Stichcanälen entsteht eine sehr unbedeutende Entzündung, deren Grad jedoch verschieden ist, je nachdem dicke oder dünne, glatte oder rauhe Fäden zur Verwendung kommen und kürzere oder längere Zeit liegen bleiben. Vom 2. und 3. Tage an tritt meistens eine sehr geringe Eiterung im Stichcanal ein, in Schleimhäuten früher und stärker als in der Cutis; derselbe fängt an in der Richtung nach dem Wundrande durch Ulceration sich etwas zu erweitern. Dieses Einschneiden der Nähte kann sich bis zum völligen Durchschneiden und Ausreissen der Fäden steigern, und ist um so eher zu erwarten, je fester der Faden zusammengeschnürt, je dicker und rauher derselbe, und je grösser die Spannung der Wundränder ist. Auch werden gefässreiche Gewebe (Lippen) um vieles schneller durchschnitten als gefässarme (Cutis der Extremitäten); dagegen kommt die Primärheilung bei den gefässreichen Theilen fester zu Stande. — Eine besondere

Nachbehandlung bedarf die Naht nicht: der genähte Theil muss ruhig gehalten und vor äusseren Schädlichkeiten bewahrt werden.

Die Indicationen zur Naht fallen dem Capitel der Wundbehandlung anheim.

Abgesehen von einigen speciellen Nähten für bestimmte Körpertheile (Darm), welche nicht hierher gehören, sind alle übrigen allgemeinen Nähte, deren Zahl sehr gross ist, überflüssig. Da dieselben fast garnicht mehr zur Anwendung kommen, sollte man sie nicht mehr von einem Handbuch ins andere schleppen; wer sich für die Kürschnernaht, Matratzennaht, fortlaufende Naht, Schnürnaht, Schlingennaht, Hexennaht u. A. interessirt, mag ältere Werke nachsehen. Fast in jedem Jahre wird eine neue Naht, eine neue Nadel erfunden; einige Jahre später spricht Niemand mehr davon.

Zu Grabe getragen sind auch die von Vidal de Cassis 1849 angegebenen Serres fines: kleine mit Häkchen versehene Klammern, welche durch Federkraft geschlossen an Stelle der Nähte an oberflächliche Wundränder gelegt werden, um sie gegen einander zu halten. Sie fallen bei unruhigen Kranken leicht ab, machen mehr Schmerzen als die Naht und können an den Wundrändern Gangrän veranlassen, dieselben durchdrücken. Man gebraucht sie nicht mehr; ebenso wenig Sülzer's kleine Klammern.

§. 188. Der Vollständigkeit wegen führe ich ausser unseren gewöhnlichen Stecknadeln die Sicherheitsnadeln an, welche zum Befestigen von Binden und Verbandtüchern benutzt werden. Sie haben den Vortheil, dass sie weder abfallen, noch die Haut verletzen können. Als vor etwa 20 Jahren die Sicherheitsnadel von England aus eingeführt wurde, fand sie rasch Eingang bei den Frauen für ihre Toilette und bei den Chirurgen für Verbände; Jedermann freute sich über die neue Erfindung. Neu? Im hiesigen Museum für Alterthümer befinden sich eine Menge von Spangen („Fibeln"), deren Construction ganz und gar dieselbe ist, wie bei unserer heutigen Sicherheitsnadel. Diese Spangen, sämmtlich in Gräbern gefunden also sicher Toilettegegenstände, sind römischen Ursprungs, stammen zum grössesten Theile aus den unter römischer Herrschaft gestandenen Provinzen, wo sie in Masse angefertigt wurden, und gehören der Zeit nach in das 1. bis 5. Jahrhundert nach Christi Geburt!

Anhang.

Der allgemeinen Operations- und Instrumentenlehre werden nach altem Brauch eine Reihe von Operationen angehängt, welche grösstentheils allgemeinen Heilzwecken dienen und seit Jahrhunderten unter dem Namen „kleine Chirurgie" zusammengefasst werden. Dieser Ausdruck ist verständlich, insofern derselbe die ehemalige Thätigkeit der Bader und Barbiere abgrenzte, aber schlecht gewählt, wenn da-

mit ein Unterschied zwischen „gross“ und „klein“ hervorgehoben werden soll. Klein ist in gewissem Sinne für den Chirurgen gar nichts. Etwa der hierhergehörige Aderlass, bei welchem möglicherweise die Art. brachialis angestochen werden kann? oder ein Klystier, wobei schon der Mastdarm mit der Spritze durchbohrt und der Kranke an Verjauchung und Gangrän gestorben ist? Wir beginnen mit dem Aderlass.

Aderlass.

§. 189. Der Aderlass (Venaesectio, Phlebotomia) besteht in der Eröffnung einer Vene behufs einer allgemeinen Blutentleerung. Obschon dazu jede grössere, dicht unter der Haut liegende Vene benutzt werden kann, so macht man heutzutage den Aderlass doch nur in der Ellbogenbeuge, weil hier die Venen am zugänglichsten sind.

Drei Venen kommen in Betracht. Die V. cephalica steigt auf der vorderen Fläche am radialen Rande des Vorderarms in die Höhe, die V. basilica am ulnaren, und zwischen beiden die V. mediana, von allen die unbeständigste. Diese entsteht entweder am Handgelenk, geht in der Mitte des Vorderarms nach oben und theilt sich in der Ellbogenbeuge in zwei Aeste, deren stärkerer als V. mediana basilica sich mit der V. basilica, deren schwächerer als V. mediana cephalica sich mit der V. cephalica verbindet. Oder sie entspringt weiter oben, zuweilen erst in der Nähe der Ellenbogenbeuge aus der V. cephalica, einfach oder doppelt, und verhält sich wie ein schräg verlaufender Verbindungsast zwischen der V. cephalica und V. basilica. Bei diesem unbeständigen Verlauf ist man genöthigt zum Aderlass diejenige Vene zu wählen, welche am deutlichsten als dicker blauer Strang unter der Haut hervortritt. Diese ist in der Regel die V. mediana basilica. Sie liegt am oberflächlichsten, ist am dicksten, liefert daher das meiste Blut und ist bei fetten Personen am leichtesten zu erkennen. Leider liegt sie von allen Hautvenen der Art. brachialis am nächsten, und ist von dieser nur allein durch die dünne Aponeurose des Biceps, über welche sie schräg hinwegläuft, getrennt. Meistens kreuzt sie die Arterie oder verläuft parallel und unmittelbar über ihr, sodass ein zu tiefer Stich durch die Aponeurose die Arterie treffen kann. Die Art. brachialis kann sich auch abnormer Weise hoch am Oberarm spalten, wobei dann die Art. radialis vor der Aponeurose oberflächlich unter der Haut und nahe bei der V. mediana basilica liegt. Zur Vermeidung einer Arterienverletzung ist absolut erforderlich: 1) eine genaue Prüfung der Pulsation, 2) lässt man den Kranken den M. biceps kräftig contrahiren und seinen Arm mässig beugen, wodurch die Aponeurose angespannt und die Vene von der Arterie abgehoben wird (Petréquin), und 3) macht man den Aderlass womöglich im unteren Theil der Vene, wo die Arterie sich schon in die Tiefe gesenkt hat. — Die Nerven zu schonen giebt es keine Anhaltspunkte, da man sie weder sieht noch fühlt. Es kann daher dem geschicktesten Chirurgen vorkommen einen Ast des N. cutaneus medius, welcher die V. mediana basilica kreuzt, oder Zweige des N. cutaneus externus, welche fast parallel der V. mediana cephalica laufen, zu verletzen.

Die Operation wird am liebsten am linken Arm gemacht, weil

dieser für die nächsten Tage, wo Schonung erforderlich ist, leichter entbehrt werden kann. Der Kranke liegt, da in sitzender Stellung viel eher eine Ohnmacht eintritt. Er lässt den Arm herabhängen, damit die Venen sich füllen. Man überzeugt sich von der Lage der Arterie und schlingt dann erst eine Binde (ehemals die scharlachrothe), oder ein zusammengelegtes Tuch zweimal um die Mitte des entblössten Oberarms. Sie wird so fest angezogen, dass sie den Rückfluss des venösen Bluts hemmt, aber die arterielle Circulation nicht hindert: der Puls der Art. radialis darf nicht verschwinden. Man schürzt die Binde in eine einfache Schleife, sodass sie beim Anziehen des einen herabhängenden Endes rasch gelöst resp. fester zusammengezogen werden kann. Der Arm des Kranken wird halb flectirt, gegen die Brust des Operateurs gestemmt und in dieser Lage sicher gehalten, damit die Haut sich über der Venenwunde nicht verschiebt und die Blutung hindert. Wollen die Venen nicht ordentlich anschwellen, so lässt man den Kranken seine Hand abwechselnd öffnen und schliessen, um durch Muskelcontractionen die Circulation zu befördern. Ist nach nochmaliger Prüfung der Lage der Arterie die passendste Vene ausgewählt (Fig. 168. Rechter Arm. a. Vena med. basilica. — b. Vena med. cephalica. — c. Vena mediana), so fixirt man sie durch Druck mit dem linken Daumen unterhalb der Einstichsstelle und legt die übrigen Finger hinten um den Arm. Der Einstich geschieht mit einer sehr scharfen Lancette mit breiter Spitze (Fig. 70 a), oder mit einem Phlebotom. Letzteres, schon im Alterthum gebraucht, ist ein von Lorinser wieder eingeführtes zweischneidiges, spitzes Bistouri mit convex-concaver Schneide; es wird wie eine Schreibfeder gehalten und wie eine Lancette eingestochen.

Fig. 168.

Deutsche Bader und Barbiere gebrauchten früher viel den Schnäpper, eine kleine Fliete, welche mittelst Federkraft aus einem Gehäuse hervorgeschnellt wird (zuerst vom Holländer Pasch 1699 beschrieben). Aus Angst, mit der Lancette direct in die Vene einzustechen, liessen sie den Schnäpper vorspringen und wälzten damit die Verantwortung von der eignen Hand auf den Mechanismus des Instruments. Der Schnäpper verlangt zumal in ungeübter Hand eine weit vorsichtigere Führung als die Lancette: wer im Moment des Vorspringens der Feder mit der Hand zurückfährt, trifft die Haut garnicht oder verfehlt wenigstens die Vene, und wer den Schnäpper zu fest aufsetzt, kann die hintere Venenwand durchschlagen. Man hat ihm eine grössere Raschheit und geringere Schmerzhaftigkeit als der Lancette nachgerühmt, worauf bei dem kleinen Einstich doch nicht viel ankommt. Thatsache ist, dass im vorigen Jahrhundert, wo der Aderlass in Blüthe stand, Arterienverletzungen an der Tagesordnung waren; und was damals in Deutschland an Aneurysmen zur Beobachtung kam, waren meistens solche nach Aderlässen. Dass hieran der Schnäpper in der Hand ungeschickter Badergesellen hauptsächlich Schuld

gewesen ist, steht ausser Zweifel. In den letzten Decennien beim Aderlass nur geduldet, sollte derselbe endlich in Deutschland zu Grabe getragen werden; Franzosen und Engländer gebrauchen ihn nie.

Man hält die Lancette in der früher beschriebenen Weise (Fig. 71) fest zwischen den Fingern und sticht sie durch die Haut schräg in die vordere Venenwand; eine Längswunde würde zu wenig klaffen. Dann senkt man ihre Spitze und erweitert die Stichöffnung durch eine schlitzende Bewegung auf etwa 5 Mm. Sofort spritzt das dunkle Blut kräftig im Bogen hervor, hebt und senkt sich etwas. In Spitälern fängt ein Gehülfe dasselbe in einem mit Strichen versehenen Gefässe auf, um die Menge abmessen zu können (Aderlassbecken); in der Privatpraxis meist mit einem gewöhnlichen Tassenkopf, welcher etwa 120 g. fasst. Obwohl die Menge des zu entleerenden Bluts sich ganz nach dem einzelnen Falle richtet, so beträgt sie in der Regel bei einem Erwachsenen etwa 180 bis 360 g.; aber mehr als 500 g. (1 Pfund) sollte man nie entleeren. Ist hinreichend Blut abgelassen, was man nach alter Regel daran erkennt, dass der Puls seine Härte verloren hat und wieder weich geworden ist, so setzt man den linken Daumen auf die Vene unterhalb ihrer Oeffnung und verschiebt dabei die Hautwunde etwas über derselben. Dann löst man mit der anderen Hand die Binde am Oberarm, wodurch der Blutstrahl gehemmt wird, reinigt die Umgebung und lüftet nun den Daumen etwas, um unter denselben auf die Wunde eine kleine antiseptische Compresse zu schieben, welche bei leicht gebeugtem Arm durch eine Binde mit einigen Cirkel- und Achtertouren, die sich auf der Compresse kreuzen, befestigt wird. Die Binde darf nicht zu weit am Oberarm aufsteigen und hier nicht zu fest drücken, damit keine neue Blutung entsteht. Der Arm muss in den ersten 24 Stunden in einer Mitella ruhig gehalten werden und der Verband 3 Tage liegen bleiben. Dann ist die Wunde geheilt. Es bildet sich in der Venenwunde ein kleiner Pfropf, welcher sich organisirt; dieselbe verwächst, und die Vene bleibt meist durchgängig. Für einen nochmaligen Aderlass kann daher die Narbe wieder zum Einstich benutzt werden.

Ueble Ereignisse können beim Aderlass, so leicht die Operation auch in den meisten Fällen ist, verschiedene eintreten.

a) Die Vene wird nicht getroffen. Anfänger stechen aus Angst vor der Arterie nicht tief genug ein, oder die Vene entweicht, wenn sie mangelhaft fixirt, die Lancette zu stumpf war. Man vergrössert dann die Hautwunde etwas, zieht sie mit der linken Hand aus einander und sticht die Vene nachträglich an. Gelingt es nicht, so muss die Operation an einer anderen Stelle gemacht werden.

b) Die Venenwunde ist zu klein. Wird eine schmale Lancette unter rechtem Winkel bloss eingestochen und wieder zurückgezogen, so ist der Blutstrahl zu klein. Ihn zu verstärken streicht man sanft den Vorderarm von unten nach oben und lässt die Hand abwechselnd öffnen und schliessen. Wird der Blutstrahl dadurch nicht kräftiger, so muss die Venenwunde erweitert werden.

c) Blut ergiesst sich ins Zellgewebe. Meistens hat sich dabei die Wunde der Haut über der Venenwunde verschoben, wenn der Kranke seinen Arm dreht. Man muss denselben in die alte Stellung

zurückbringen und das Gerinnsel durch Druck oder einen stärkeren Blutstrom zu entfernen suchen. Bleibt der Strahl zu dünn, oder hört das Blut ganz auf zu fliessen, so öffnet man die Vene an einer anderen Stelle. Auch das Anstechen der hinteren Venenwand kann zum Blutaustritt ins Zellgewebe führen. Das Extravasat wird in der Regel unter dem Druck der Binde aufgesogen, geht aber mitunter in Eiterung über.

d) Der Blutstrom wird schwächer. Abgesehen von der erwähnten zu kleinen Venenwunde können aufgestülpte Kleidungsstücke oder die Binde zu fest liegen und die Arterie comprimiren, sodass dem Arm zu wenig Blut zufliesst. Man löst die Binde und legt sie von Neuem etwas loser an. Umgekehrt kann eine zu lose angelegte Binde den Blutstrahl schwächen, sodass man sie fester anziehen muss. Legen sich bei fetten Personen kleine Fettklümpchen vor die Venenöffnung, welche den Blutstrahl hemmen, so schneidet man sie rasch mit einer krummen, flach aufgelegten Scheere ab.

e) Eine Ohnmacht tritt ein. Seltener durch zu grossen Blutverlust, als in Folge von Gemüthsaufregung, wenn der Kranke sein eigenes Blut spritzen sieht. Sofort steht man von jeder weiteren Blutentziehung ab, löst die Binde und schliesst die Vene. Besprengen des horizontal liegenden Kranken mit kaltem Wasser, Oeffnen der Fenster, kräftige Riechmittel u. s. w.

f) Die Arterie wird verletzt. Entweder geht der Stich durch die Vene in die Arterie, oder letztere ist allein verletzt. Hellrothe Streifen sind dem dunklen Venenblut beigemischt; der Strahl ist kräftiger und pulsirt. Da indess eine Pulsation auch dem Blut aus einer Vene mitgetheilt werden kann, wenn sie auf einer Arterie liegt, so ist eine sichere Diagnose nur mit Hülfe der Compression zu stellen. Beim Druck auf die Arterie oberhalb der Wunde rinnt nur dunkles Venenblut; dagegen spritzt die Arterie beim Druck auf die Vene unterhalb der Wunde. Vor Allem gilt es den Kopf nicht zu verlieren und ruhig unter Compression der Arterie am Oberarm die für den Aderlass nöthige Menge venösen Bluts ausfliessen zu lassen. Dann ist es am besten sofort die Arterie ober- und unterhalb ihrer Wunde zu unterbinden und zwischen beiden Ligaturen zu durchschneiden. Allerdings sind auch unter Compressivverbänden Heilungen zu Stande gebracht, allein mit Sicherheit kann man sich nicht darauf verlassen, zumal bei mangelhaftem Verbande Aneurysmen entstehen können. Für einen Druckverband werden Arterien und Venen vorläufig vom Assistenten comprimirt, die Wunde sorgfältig gereinigt und ein Charpiebausch mittelst Pflasters auf die Wunde befestigt. Man beginnt die Einwicklung an den Fingern, steigt mit der Binde am stark flectirten Vorderarm in die Höhe und drückt eine graduirte Compresse längs der Art. brachialis an. Allzu fest darf man in der Aufregung die Compression nicht machen, sonst wird sie nicht vertragen. Der Verband, zu welchem man auch Gyps wählen kann, bleibt 10 bis 14 Tage liegen. Meistens heilt die Verletzung der Arterie durch prim. intent.; anderenfalls entsteht, wenn ihre Wunde zu gross oder der Verband schlecht angelegt war, ein Aneurysma varicosum oder ein Varix aneurysmaticus, deren Behandlung bei den Gefässkrankheiten nachzusehen ist.

g) Ein grösserer Hautnerv wird verletzt. Augenblicklich entsteht ein heftiger Schmerz, welcher aber in der Regel bald verschwindet; oder Kribbeln und taubes Gefühl halten eine Zeit lang an. Sehr selten bleiben Neuralgieen, Paralysen zurück. So entwickelte sich nach einem Aderlass an der V. mediana cephalica bei einem Soldaten eine vollständige Paralyse des Vorderarms ohne Neuralgie, welche nach fruchtloser Behandlung die Entlassung aus dem Dienst nothwendig machte (Legouest); desgleichen nach einem Aderlass an derselben Vene eine partielle Paralyse und Neuralgie des Vorderarms und der Hand (Vinatier). In beiden Fällen musste ein Ast des N. cutaneus ext. verletzt sein. Aehnliche Erscheinungen sind auch nach Aderlässen an der V. saphena magna beobachtet. Ruhige Lage im Gypsverband für die ersten Wochen ist das beste; mitunter kann später eine Excision der Narbe oder eines Nervenstücks nöthig werden.

h) Ein starkes Fettpolster, namentlich bei Frauen, kann den Aderlass erschweren, da die Venen nicht deutlich genug hervortreten. Eine etwas stärkere Compression, welche indess den Arterienpuls nicht aufheben darf, ein lauwarmes Wasserbad, in welchem der Arm etwa eine Viertelstunde lang liegen bleiben muss, machen die Venen stärker schwellen. Mitunter sieht man sie dennoch nicht, fühlt aber wenigstens im Fett pralle Stränge. Ist man überzeugt, dass ein solcher die Vene ist, was an dem Schwinden desselben bei stärkerem Druck zu erkennen ist, so wird sie angestochen; bei einigem Zweifel macht man lieber einen kleinen Schnitt in die Haut und dringt durch das Fett vorsichtig tiefer, bis man auf eine stärkere Vene kommt.

i) Die venöse Blutung dauert fort nach Abnahme der Aderlassbinde und Anlage des Verbandes. Die Ursache ist entweder ein zu loser oder zu fester Verband, oder die Venenwunde war zu gross, in welchem Falle ein neuer Verband mit einer dickeren Compresse angelegt werden muss. Diese Nachblutungen können, wenn sie Nachts bei schwächlichen Personen auftreten, lebensgefährlich werden.

k) Hartnäckige Eiterungen, Lymphangitis, Phlebitis in Folge von Thrombose. Dieselben entstehen mitunter selbst nach einem geschickt ausgeführten Aderlass bei ungesunden Menschen, durch unreine Instrumente, Hospitalmiasmen.

Als man ehemals Werth darauf legte bei gewissen Krankheiten auch an bestimmten Venen zur Ader zu lassen, wurden die verschiedensten Stellen des Körpers gewählt: besonders am Halse (V. jugularis ext.), Fuss (V. saphena) und Handrücken (V. salvatella). Das ist indess gleichgültig und heutzutage in Deutschland keine Mode mehr. Am Halse ist obendrein der Aderlass wegen möglichen Lufteintritts in die Vene nicht ohne Gefahr, und an den übrigen Stellen liefert derselbe in der Regel nicht Blut genug. Auch die schon im Alterthum gemachte Eröffnung der V. ranina, bei Laryngitis und Pharyngitis empfohlen, dürfte nur wenige Anhänger haben. Diese Vene wird der Länge nach in der Richtung nach der Zungenspitze zu geöffnet.

Die Geschichte des Aderlasses ist die Geschichte der praktischen Medicin. Die Operation reicht bis ins graue Alterthum und ist von Galen genau beschrieben. Es giebt wohl kein Mittel, um welches

Jahrhunderte lang so viel gestritten ist, als um den Aderlass. Bald herrschte derselbe als das grösseste Heilmittel in der Medicin; dann von einem anderen System gestürzt kam er in Verruf. Dieses zu schildern, könnte man ein Buch schreiben. Das Volk trug stets eine grosse Blutsucht zur Schau; es war vor hundert Jahren der Gewohnheitsaderlass sehr im Schwunge. Schaarenweise zogen die Bauern an bestimmten Tagen zum Bader, welcher einen empörenden Missbrauch mit dem Aderlass trieb; ja in Pavia ging man so weit am Tage des heiligen Antonius allen Pferden der Reihe nach die Ader zu öffnen. Mag sein, dass ein unbestimmter Instinkt die Leute dazu trieb, da es krankhafte Zustände giebt, bei welchen man das Gefühl hat, als müssten die Adern vom Blut platzen. Ebenso bei Pferden: Dieffenbach's polnisches Pferd biss sich bei grosser Sonnenhitze die angeschwollenen Venen in der Seite auf und wurde dann wieder ruhig. Noch vor fünfzig Jahren hatte der Student in einem grossen Hospitale fast täglich Gelegenheit einem Aderlasse beizuwohnen; erst dann wurden die Aerzte sich der übertriebenen Blutverschwendung bewusst. Heutzutage kann es vorkommen, dass ein Student die Universität verlässt, ohne einen einzigen Aderlass gesehen zu haben!

Unter Arteriotomie versteht man die Eröffnung einer Arterie zur Blutentziehung. Schon von den Alten gekannt wurde dieselbe bei gefährlichen Kopf- und Gehirnzufällen gemacht. Sie hat indess durchaus keine Vorzüge vor dem Aderlass; liefert dieser einen kräftigen Blutstrahl, so genügt er allen Indicationen. Von v. Walther, Rust u. A. wurde die Arteriotomie bei der ägyptischen Augenentzündung wieder aus dem Dunkel der Vergessenheit gezogen; man wählte die Art. temporalis. Diese wurde vor dem Ohre wie zur Unterbindung blosgelegt und freipräparirt, unter ihr mittelst einer Sonde zwei Fäden in einiger Entfernung durchgeführt und der obere geschlossen, worauf die Arterie stärker anschwoll. Dann wurde sie zwischen beiden Fäden mit einer Lancette der Länge nach angestochen und, nachdem hinreichend Blut abgelassen war, der untere Faden geschlossen, die Wunde zugenäht. Diese an sich nicht sehr gefahrvolle Operation endigt also nach der Blutentziehung mit einer Unterbindung der Arterie und hat die gleichen Folgen. Das Blut fliesst stärker in die collateralen Aeste, und der Druck in denselben, zumal in der Art. ophthalmica wird erhöht, sodass die Operation bei Augenentzündungen ihren Zweck verfehlt. Seitdem auch die Augenärzte die Arteriotomie ganz aufgegeben haben, bleibt von ihr nichts übrig, als das historische Interesse. Sie ist zu verwerfen.

Der allgemeinen Blutentziehung durch Eröffnung einer Vene mittelst des Aderlasses stehen die örtlichen Blutentziehungen aus den Capillargefässen an irgend einer Körperstelle zur Seite. Dazu dienen die Blutegel, Scarificationen, Schröpfköpfe und künstliche Blutegel.

Blutegel.

§. 190. Unter den Blutegeln, deren Varietäten so zahlreich sind, dass selbst der Zoologe Mühe hat sie zu classificiren, sind in Deutschland am bekanntesten und gebräuchlichsten Hirudo medicinalis (deutscher Blutegel) und Hirudo officinalis (ungarischer Blutegel). Sie leben in stehenden Gewässern

und nassem, morastigem Erdboden; jener im nördlichen Europa, dieser in Ungarn, den Donaufürstenthümern und Oberitalien. In Deutschland, welches noch vor 50 Jahren ein an Blutegeln reiches Land war, sind dieselben jetzt fast ganz ausgerottet, sodass der Bedarf durch künstliche Züchtung in Blutegelteichen oder fortwährenden Import aus Ungarn, Polen gedeckt werden muss.

Blutegel sind 5 bis 8 Ctm. lang, werden an beiden Enden schmäler und sind am Bauche flach, am Rücken gewölbt. Ihr glatter, weicher Körper besteht aus 90 bis 100 Ringen, kann sich zusammenziehen und ausdehnen. Bei Hirudo medicinalis ist der Rücken olivenfarbig, mit 6 rostfarbenen, schwarz gefleckten Längsstreifen bezeichnet; der Bauch grünlichgelb und schwarz gefleckt. Hirudo officinalis hat einen grünlichen oder schwarzgrünlichen Rücken mit rostfarbenen Längsstreifen, einen grünlichgelben aber ungefleckten Bauch, beiderseits mit einem schwarzen Streifen gezeichnet. Zeichnung und Farbe der Egel variiren zuweilen sehr. Am vorderen, sehr viel schmaleren Ende

Fig. 169.

bildet der Kopf einen Saugnapf, in dessen Tiefe eine dreispaltige Mundöffnung sichtbar ist (Fig. 169 a). Die drei Spalten trennen drei Wülste, welche sich beim Saugen nach vorn schieben, scheibenartig auf die Haut legen und von den stark contrahirten Kopfringen umgeben werden. Durch die drei Spalten tritt beim Saugen aus dem Pharynx der Kiefer heraus, welcher aus drei muskulösen Vorsprüngen besteht, dessen bogenförmige scharfe Ränder mit 80 bis 90 spitzen, dichtgedrängten Zähnen besetzt sind (Fig. 169 b). Diese werden nach dem äusseren Kieferrande zu immer kleiner. Die freieste und wichtigste Bewegung des Kiefers ist eine Drehbewegung hin und zurück, sodass er einer Kreissäge gleicht, die um ihren Mittelpunkt bewegt in die Haut einschneidet. Die Sägebewegungen sind kurz, wiederholen sich ziemlich rasch und werden vorzugsweise in der Richtung von innen nach aussen geführt. Der Pharynx besitzt derbe Muskeln, von denen die Radiärfasern zur Erweiterung seiner Höhle, also zum Einpumpen des Bluts dienen, während die Ring- und Längsfasern die Höhle verkleinern und das Blut in den Magen führen. Dieser ist in dem Darmcanal, welcher den ganzen Körper vom Kopf bis zur Afteröffnung durchzieht, der grösseste Abschnitt, und rechts und links mit Ausstülpungen versehen, welche, 11 an der Zahl, durch Einschnürungen von einander getrennt sind und gewöhnlich nach hinten immer grösser werden. Das hintere Schwanzende läuft in eine flache, napfförmige Scheibe aus, über welcher am Rücken sich der After befindet. Mund und Schwanzscheibe, mit welchen die Egel sich festsaugen und festhalten, dienen gleichsam als Füsse.

Beim Saugen wird der vordere Körpertheil unter rechtem Winkel auf die Haut gesetzt, während der übrige Leib auf derselben liegt. Die Saugkraft des Egels ist sehr gross, sodass die Blutung viel reichlicher ist, als man nach der geringen Grösse der Wunde vermuthen sollte. Entsprechend dem Kiefer ist die Bisswunde aus drei Radialschnitten von gleicher Länge und Tiefe zusammengesetzt. Solange der Egel saugt, was bei grösseren Exemplaren nicht

selten gegen eine Stunde dauert, wird das ausgepumpte Blut durch die Zusammenziehungen des Pharynx in den Magen getrieben und durch beständige peristaltische Bewegungen des Leibes nach hinten bewegt. Durchschneidet man den saugenden Egel mittelst einer scharfen Scheere dicht hinter dem Pharynx, so sieht man das Blut in einem förmlichen Rhythmus stossweise ausströmen. Die Quantität des gesogenen Bluts richtet sich im Allgemeinen nach der Grösse der Egel und ist bei älteren und grösseren Thieren beträchtlicher als bei jüngeren und kleineren; kleine saugen etwa $4^1/_2$ Mal soviel als ihr eigenes Gewicht beträgt, grosse $3^1/_3$ Mal soviel. Man rechnet auf einen mittleren Egel etwa 6 g. und mit der Nachblutung höchstens 15 g. Blut. Auch die Race kommt dabei in Betracht: obenan steht Hirudo officinalis, welcher länger und mehr säuft, aber weniger gierig ist als Hirudo medicinalis. Die Verdauung des Mageninhalts hält lange an: bei mittelgrossen Egeln, welche sich im Freien bewegen, etwa 5 bis 9 Monate. Je längere Zeit nach der letzten Mahlzeit verflossen ist, desto sauglustiger werden die Thiere; schon nach 2 Monaten beissen einzelne wieder an und nach abermals 2 Monaten die meisten. Da die genossene Nahrung lange Zeit vorhält, so können die Egel auch lange fasten; selbst wenn man durch Fingerdruck den Gesammtinhalt des Magens entleert hat, bleiben sie nicht selten 2 Jahre lang und darüber ohne neue Nahrung am Leben, obschon sie magerer werden und an Gewicht verlieren. Ihre Lebensdauer beträgt 18 bis 20 Jahre; vor dem 3. Jahre sind sie in der Regel nicht zu verwenden. Manche Pharmakopöen unterscheiden grosse (5 bis 7 g. schwere), mittelgrosse (3 g.) und kleine (1 g.) Egel; die mittelgrossen sollen am längsten saufen und die Wunden am längsten nachbluten. — Sie werden gewöhnlich in Gläsern mit reinem Brunnenwasser, welches im Winter jeden dritten Tag, im Sommer täglich erneuert wird, an einem frostfreien, aber kühlen und schattigen Ort aufbewahrt, weil sie gegen grelles Licht sehr empfindlich sind. Da ihr Element aber nicht Wasser, sondern Erde ist, so ist das geeignetste und am besten conservirende Material zum Aufbewahren eine feuchte Erde aus Thon oder Lehm, vermischt mit Torf.

Die für die Medicin brauchbaren Blutegel haben, wenn sie gesund sind, die Eigenschaft, dass sie, wenn in die flache Hand gelegt und durch Schliessen derselben gedrückt, sich kugelig zusammenziehen. Die unbrauchbaren Sorten, welche dem medicinischen Egel ähnlich bei uns gefunden werden, entbehren dieser Eigenschaft, sowie der buntfarbigen Linienzeichnung. Die in der Gefangenschaft lebenden Thiere sind verschiedenen, zum Theil contagiösen Krankheiten, welche als Knotenkrankheit, Schleimkrankheit, Hungertyphus, Ruhr bezeichnet werden, unterworfen und gehen daran leicht und massenhaft zu Grunde. Es genügt hier zu wissen, dass kranke Egel immer schlaff sind und sich beim Druck nur wenig oder garnicht zusammenziehen. Die Pharm. Germ. schreibt vor, dass die in den Apotheken vorräthig gehaltenen Blutegel früher nicht zum Saugen angewandt sein dürfen.

Sind die Blutegel schlank, bewegen sie sich lebhaft bei der Berührung und ziehen sich beim Drücken in der Hand kugelig zusammen, so sind sie gesund, kräftig und beissen in der Regel auch gut an. Sind sie nicht munter genug, so giebt man ihnen vor dem Anlegen ein frisches kaltes Wasserbad. Das Uebergiessen mit Bier oder mit Wasser verdünntem weissem Wein zur Anregung ihrer Sauglust ist kaum nöthig. Es soll auch zweckmässig sein den Egel vorher mit frischem saftigem Fleische zu bestreichen. Vor dem Anlegen darf man die Thiere nicht unnöthig viel mit den Fingern, zumal nicht mit schmutzigen, anfassen. Die Haut muss frei von Haaren und völlig rein sein, wird also nöthigenfalls rasirt und stets sorgfältig mit lauwarmem Wasser abgewaschen und mit reiner Leinwand abgetrocknet,

damit sie ohne Schmutz, Salben, Seife ist und nicht darnach riecht. Sonst beissen die Thiere nicht an. Auch in Theile mit dicker Epidermis (Fusssohle, Handteller) beissen sie nicht; man muss diese dann mit einem Rasirmesser erst etwas abschaben. Je zarter die Haut, desto besser. Man vermeidet Stellen, wo grössere Gefässe oberflächlich liegen, obwohl der Blutegelbiss nicht durch die Cutis hindurch geht; dennoch will man die Ven. jugularis ext. verletzt gesehen haben. Sollte in der Nähe eine Vene durchschimmern, so legt man zu ihrem Schutz ein Stückchen Heftpflaster darauf. Desgleichen werden Gegenden vermieden, wo das subcutane Bindegewebe sehr locker ist (Augenlider), damit weder Sugillationen noch Oedem entstehen. Man setzt die Egel nicht unmittelbar auf entzündete Theile, welche stärker bluten, sondern in möglichste Nähe derselben. Wo man sie nicht auf die kranke Stelle selbst applicirt, wie an Brust, Bauch, Gelenken, Port. vaginalis u. s. w., werden besondere Hauptstellen gewählt: für den Kopf die Schläfe, vor und hinter dem Ohre; für den Hals bei Kindern das Manubrium sterni; für die Beckeneingeweide der Damm. Bei jungen Mädchen vermeidet man womöglich die Stellen, wo die Narben sichtbar sind und wählt bei Kindern thunlichst nur solche Gegenden, wo eine Compression gemacht werden kann, da bei ihnen stets Vorsicht zu empfehlen ist. Bei Erwachsenen werden selten unter 4, bei Kindern bis zum Ende des ersten Lebensjahres selten mehr als 1 oder 2, und zwar nur kleine Egel angesetzt.

Am zweckmässigsten ist es einen einzelnen Blutegel in ein Reagensgläschen, zusammengerolltes Kartenblatt, oder wenn mehrere angesetzt werden sollen, in ein kleines Weinglas, einen gläsernen Schröpfkopf zu legen, diese auf die Stelle umzustülpen und ruhig abzuwarten, bis alle Thiere angebissen haben, worauf man das Glas entfernt. In der Tiefe von Höhlen, z. B. hinten am Zahnfleisch ist ein offener Glascylinder unentbehrlich; das eine Ende ist schräg abgestutzt, um sich bequemer anzulegen. Für den Muttermund schiebt man den Blutegel durch ein Glasspeculum und dirigirt ihn nöthigenfalls mit einer Kornzange; das Durchziehen eines Fadens durch den Schwanz des Egels, um ein tieferes Eindringen oder Verschlucken zu verhüten, ist nicht mehr in Gebrauch. Nicht empfehlenswerth ist das Einlegen der Egel in eine trockene Compresse, in welcher man sie mit der Hand gegen die Haut anhält. Mitunter wollen die Thiere nicht anbeissen, selbst wenn die Haut vorher sorgfältig gereinigt war. Dann reibt man die Stelle, bis sie roth wird und betupft sie mit etwas Milch oder Blut, zu dessen Gewinnung ein Einstich mit einer feinen Nadel gemacht wird. Im Augenblick des Anbeissens empfindet der Kranke einen ziemlich lebhaft stechenden Schmerz, welcher indess bald vorübergeht. Man lässt die Thiere meist so lange saugen, bis sie sich vollgesogen haben und dann von selbst abfallen, was durchschnittlich nach einer $^1/_2$ Stunde geschieht. Saugen sie zu lange (man hat einen Egel 36 Stunden lang haften sehen), so streut man etwas Kochsalz auf ihren Kopf, worauf sie loslassen. Nie reisse man den Blutegel mit dem Fingernagel ab, was immer schmerzhaft ist, den Kiefer verletzen und Entzündung der Wunde veranlassen kann. Sind die Thiere abgefallen, so wird zu ihrer Conservirung sogleich das eingesogene Blut entleert, indem man das Thier am Afterende hält und zwischen

Daumen und Zeigefinger durchzieht, wobei das Blut aus dem Munde abfliesst. Vor dem Ausstreichen werden die blutsatten Egel auch wohl 5 Minuten lang in verdünnten Essig gelegt; aber das Aufstreuen von Kochsalz oder das Einlegen in solche Lösung, um sie zur Entleerung des Bluts zu nöthigen, vertragen die Blutegel nicht auf die Dauer und können daran sterben.

Um an Blutegeln zu sparen und dennoch eine reichliche Blutentleerung zu erzielen, kann man die Thiere anschneiden (Bdellatomie von Beer). Nachdem sie sich mässig vollgesogen haben, werden die ausgedehnten hinteren Magentaschen linkerseits im Schwanzende mit der Fliete eines Aderlassschnäppers angeschlagen oder mit einer feinen Scheere geöffnet. Sofort spritzt ein Blutstrahl aus der Wunde, und das eingesogene Blut sickert meist continuirlich ab. Bildet sich an der Incisionsstelle ein Coagulum, so wird es durch Streichen oder mit einem feuchten Schwamm entfernt. Die Egel lassen sich in der Regel durch das Anschlagen garnicht stören und können 1 bis 2 Stunden saugen. Zum Abfallen bestreut man sie mit etwas Salz; zu viel Salz tödtet sie. Die Vernarbung ihrer Wunde beginnt bald und ist binnen 1 oder 2 Wochen vollständig; nur sehr wenige Egel sterben an dieser Verletzung. Nach der Vernarbung saugen sie fast alle wieder, obschon es mehr Mühe macht sie wieder anzusetzen. Die entzogene Blutmenge ist fast viermal so gross als durch unverletzte Thiere; doch fallen die angeschlagenen häufiger ab. Beim Wiedergebrauch derselben genügt ein leichter Stich in die geschlossene Wunde, um sie zu öffnen. Diese Methode verlangt eine lange Entblössung und Beleuchtung der betreffenden Körperstellen, genaue Aufsicht der Egel und wird von den Kranken gewöhnlich nicht gern gesehen. Den Blutegeln die Schwänze abzuschneiden, um die Magensäcke zu eröffnen, ist grausam (Scheel).

Die Nachblutung, welche nie dem Laien überlassen bleiben soll, wird dadurch unterhalten, dass man auf die Wunde, an welcher sich sogleich ein kleines Blutcoagulum bildet, ein erwärmtes leinenes Tuch legt, welches das Blut einsaugt. Das beliebte Abwischen mit einem in lauwarmes Wasser getauchten Schwamm ist einer möglichen Infection wegen schlecht. Die Nachblutung beträgt ungefähr ebenso viel als die vom Egel eingesogene Menge, kann jedoch unter Umständen doppelt und dreifach soviel erreichen. Sie zu stillen ist in der Regel leicht, wenn man nach Entfernung des Gerinnsels auf die Bisswunde ein kleines Stück Feuerschwamm andrückt. Steht die Blutung nicht, so comprimirt man mit dem Finger, macht kalte Umschläge, und wenn auch dieses nicht hilft, ist ein Tropfen Eisenchlorid auf die vorher gereinigte und leicht comprimirte Wunde das sicherste Mittel. Dadurch wird die Cauterisation mit dem Höllensteinstift oder einer glühend gemachten Stricknadel überflüssig. Zu empfehlen ist auch durch die Haut eine Insektennadel zu führen und eine umschlungene Naht zu machen. Die Bisswunde ist anfangs etwas geröthet, geschwollen und empfindlich, heilt aber fast immer durch pr. intent. und lässt eine feine, weisse, dreistrahlige Narbe zurück.

Ueble Zufälle sind ausser Ohnmacht eine Entzündung und Eiterung der Blutegelstiche. Ich glaube, dass unreine zum Abwischen

benutzte Schwämme am häufigsten Schuld daran sind, ausserdem das Kratzen der juckenden Stellen. Hässliche Narben sind die Folge davon. Selten kommt es bei sehr reizbarer Haut zu diffusen Hautentzündungen. Dass die Benutzung ungesunder Egel daran Schuld sein kann, unterliegt einigem Zweifel, weil die Verdauung der Blutegel, selbst wenn sie einmal krankes Blut eingesogen haben, so lange dauert und sie während dieser Zeit nicht anbeissen, dass eine Infection nicht zu fürchten ist. Und doch liegt der Verdacht kranker Thiere mitunter sehr nahe: ich weiss, dass bei einer Dame, welcher zu wiederholten Malen Blutegel ohne alle nachtheiligen Folgen gesetzt waren, nachdem man sich fast eine Stunde lang mit dem Anbeissen der Thiere an die sorgfältigst gereinigte Haut am Handgelenk abgequält hatte, sehr bald darauf heftige Schmerzen und nach wenigen Stunden eine starke Geschwulst mit erysipelatöser Röthe an Hand und Vorderarm entstanden. Auch Urticaria verbunden mit Fieber ist einige Male bei reizbaren Personen beobachtet, als Blutegel an die Portio vaginalis gesetzt waren: nach kurzer Zeit schwoll das Gesicht an; Quaddeln entstanden, verschwanden aber nach einigen Stunden oder Tagen (Scanzoni, Leopold). Ein in ungeschickter Weise am Bulbus des Auges angesetzter Blutegel hatte die Conjunctiva und Sclerotica durchbissen, worauf die Iris in die Wunde gezogen wie bei Iridodesis dislocirt war; es folgte Hypopion, und schliesslich war eine Exstirpation des Augapfels nöthig (Lebrun). Kriecht ein Egel in die Uterinhöhle oder den Mastdarm, so muss man sofort Salzwasser einspritzen; wird derselbe beim Ansetzen hinten am Zahnfleische verschluckt, dann muss Salzwasser getrunken werden. Für das Eindringen der Blutegel beim Trinken von Wasser, welches, wie wir sogleich sehen werden, häufiger vorkommt, liegen einige genaue Mittheilungen vor. Bei einem Knaben, welcher 8 Tage lang Nasenbluten gehabt hatte, extrahirte man einen Egel aus dem Nasenloch und erfuhr, dass der Junge sich mit dem Gesicht in das Wasser eines Baches gebeugt hatte (Amaducci). Sehr selten gelangt ein Egel in den Kehlkopf. Massei's Kranker hatte vor 14 Tagen aus einem Wasserablauf getrunken und seitdem Husten, Dyspnoe und Dysphagie gehabt. Im Schlundkopf war nichts zu bemerken; erst mit dem Laryngoscop sah man einen Blutegel im rechten Sulcus laryngo-pharyngeus haften, welcher über das Lig. aryepiglotticum in die geröthete Kehlkopfhöhle hineinhing. Derselbe wurde mit einer Zange lebend herausgezogen und war 4 Ctm. lang. Bei Clementi's Patientin, welche vor 6 Wochen einen Blutegel beim Trinken verschluckt hatte, bestanden heftiger Husten, Blutspeien, Aphonie, Erstickungsanfälle. Auch hier war der Egel nur laryngoscopisch zu entdecken und hing an der Wand der Glottis in der Schleimhaut des rechten Giessbeckenknorpels. Die Extractionsversuche waren sehr schwierig, da das Thier sich immer wieder losriss; schliesslich gelang es mit Aufwendung grosser Kraft dasselbe bis in die Mundhöhle zu ziehen, mit einer zweiten Zange zu packen und herauszuziehen. Blandin erzählt von einem Soldaten, welcher nach einem Trunk aus einer Pfütze erstickte; man fand einen Egel im Ventriculus Morgagni. Ein plötzlicher Todesfall durch Lungencongestion ist nach dem Ansetzen von Blutegeln hinter das Ohr bei acuter Conjunctivitis beobachtet; alle Eingeweide waren gesund (Verneuil). Man hat Greise

an Blutegelstichen sterben sehen, und kleine Kinder haben sich Nachts aus einem Blutegelstich zu Tode geblutet.

In manchen Gegenden, zumal in Südeuropa, werden Menschen und Vieh beim Baden und Durchwaten von Teichen sehr von Blutegeln belästigt. Kinder und junge Thiere sind ihnen zum Opfer gefallen. Eine wahre Plage zumal im nördlichen Africa ist der Pferdeegel (Hirudo sanguisorba s. vorax), welcher auch bei uns in Bächen vorkommt und bräunlich, meist schwarzgefleckt am ungestreiften Rücken ist, indess so stumpfe Zähne hat, dass er nur die Schleimhäute, aber nicht die äussere Haut des Menschen durchbohren kann. Die jungen Egel werden häufig beim Trinken verschluckt. Während der heissen Jahreszeit in Algier wird kaum ein Pferd oder ein Ochse geschlachtet, welche von Egeln frei wären; sie sitzen am häufigsten in der Nasenhöhle. Auch liegen zahlreiche Beobachtungen vor, wo europäische Soldaten in Algier die Gefahr eines unvorsichtigen Trunkes zu bestehen hatten und Pferdeegel am häufigsten in den Schlund, seltener in die Nasenhöhle oder gar in den Kehlkopf bekamen. — Es giebt auch Landblutegel in tropischen Gegenden, besonders auf Ceylon (Hirudo Ceylanica), welche auf der Erde oder auf Bäumen leben, von denen sie herunterfallen und Thiere und Menschen gefährden. Sehr klein bewegen sie sich mit grosser Geschwindigkeit, zwängen sich durch die Maschen der Strümpfe und kriechen am Körper hinauf. Am meisten leiden darunter die nackten Eingebornen, welche diesen Blutegel mehr fürchten als Schlangen und Raubthiere und nach uralter Sitte bei Wanderungen durch Wälder Citronen mit sich führen, mit deren Saft benetzt die festgesogenen Egel abfallen. Die feine Bisswunde heilt leicht; doch können bei ungesunden Leuten, vielen oder schlecht behandelten Wunden anhaltende Eiterungen und bösartige Geschwüre entstehen, welche zu Verkrüppelungen der Glieder führen, sogar das Leben bedrohen.

Diese Vorgänge in der Natur machen es erklärlich, dass die Aerzte schon in früher Zeit die Blutegel zur Entziehung von Blut benutzt haben. Hippocrates soll die Bdella gekannt haben; Celsus gedenkt ihrer nur insofern, als sie verschluckt Gegenstand ärztlicher Kunst wurden; dagegen empfiehlt Aretaeus sie schon gegen Leberentzündung.

Von allen örtlichen Blutentziehungsmitteln werden die Blutegel am häufigsten verwandt. In den dreissiger Jahren gebrauchten die Pariser Hospitäler jährlich 5 bis 6 Millionen, durch welche an 1700 Centner Blut vergossen wurden, und London 7 Millionen. Im Jahre 1832 belief sich in Frankreich der Consum auf 57 Millionen. Derselbe ist mit den Veränderungen in der Therapie geringer geworden; dennoch hat im Jahre 1876 allein die berühmte Anstalt für Blutegelzucht von Stölter in Hildesheim 3,921,200 Stück nach aller Herren Länder, sogar bis zum Cap der guten Hoffnung versandt. Ihre Kostspieligkeit führte zur Erfindung verschiedener künstlicher Apparate, welche jedoch die Blutegel nie ganz ersetzen können.

Scarificiren.

§. 191. Scarificiren ist ein mehrfaches, oberflächliches Einritzen der Haut oder Schleimhaut im Gegensatz zu grösseren und

tieferen Einschnitten. In der Regel beabsichtigt man damit einem entzündlich geschwollenen Theile Blut zu entziehen und seine Spannung zu heben. Oder man will aus ödematös infiltrirten Geweben Wasser entleeren, was jedoch nur bei grosser und schmerzhafter Spannung gestattet ist, weil sonst heftige Entzündungen, Gangrän folgen können. Seltener wird scarificirt, um der Luft aus emphysematösen Theilen einen Ausweg zu verschaffen. Am einfachsten werden die kleinen Einschnitte mit einer Lancette gemacht und zwar rasch, dicht und parallel neben einander. In der Tiefe, wohin die Lancette nicht reicht, z. B. hinten am Zahnfleische, bei Oedema glottidis, wählt man ein mit Heftpflaster umwickeltes feines spitzes Messer oder ein Tenotom. Besondere Instrumente für Scarificationen sind ganz überflüssig. Das Ablassen des Wassers kann auch durch kleine Punctionen mit Insektennadeln geschehen, wobei der Abfluss oft stundenlang dauert. Mit dicken Nadeln wird bei dem sog. Lebenswecker von Baunscheidt die Haut gereizt.

Hippocrates beschreibt schon das Scarificiren der Conjunctiva und des Rachens.

Schröpfen.

§. 192. Das Schröpfen ist entweder ein trockenes oder blutiges. Jenes besteht darin, an einer bestimmten Hautstelle rasch eine Hyperämie hervorzurufen, ohne dabei Blut zu entziehen, während beim blutigen Schröpfen die hyperämische Hautstelle nachher scarificirt und aus ihr das Blut herausgesogen wird.

a) Zum trockenen Schröpfen gebraucht man ein glockenförmiges Gefäss von Glas: den Schröpfkopf (Fig. 170). Die Hautstelle muss glatt, gleichmässig und unbehaart sein; dicht unter ihr dürfen weder Sehnen, Gefässe noch Knochen liegen. Sie wird nöthigenfalls rasirt und stets mit warmem Wasser abgewaschen. Das Schröpfen geschieht in der Weise, dass man einen kleinen in Alkohol getauchten Papierstreifen anzündet, in den Schröpfkopf wirft und diesen dann schnell auf die Haut stülpt. Geschickt ausgeführt ist ein Verbrennen derselben nicht zu fürchten. In gleicher Weise werden die übrigen Schröpfköpfe 2 bis 8 Ctm. von einander entfernt aufgesetzt. Indem durch die Erwärmung die Luft im Schröpfkopf verdünnt wird, saugt sich derselbe sogleich fest an die Haut, und diese erhebt sich hügelförmig in denselben, da über ihr der Luftdruck geringer geworden ist. Die Gefässe dehnen sich aus, füllen sich stärker, und die Haut röthet sich. Liegt bei mageren Menschen und an eckigen, vertieften Stellen der Rand des Schröpfkopfs nicht an allen Punkten an, so haftet er nicht. Zum Abnehmen neigt man ihn nach einer Seite hin, drückt auf der entgegengesetzten die Haut fest nieder oder schiebt den Fingernagel unter den Rand des Glases, sodass die äussere Luft eindringen kann.

Die Luftverdünnung im Schröpfkopf kann nach altem Brauch auch mit einer Spirituslampe hergestellt werden. Man nimmt die Lampe in die linke, den Schröpfkopf in die rechte Hand, hält nahe der Schröpfstelle seine Oeffnung einige Augenblicke über den brennenden Docht und stülpt ihn dann rasch, gleichsam mit einem Wurfe,

auf die Haut. Anfänger können auch auf diese Weise den Kranken verbrennen, wenn der Glasrand zu heiss geworden ist; oder sie werfen den Schröpfkopf nicht flink genug auf, sodass die erwärmte Luft wieder abkühlt und derselbe nicht ansaugt. Der eine Bader ist mehr an die Schröpflampe, ein anderer an den brennenden Papierstreifen gewöhnt; dabei können beide gleich geschickt und in der Regel geschickter als Aerzte in kurzer Zeit eine grössere Anzahl von Schröpfköpfen setzen. — Schröpfköpfe von Messing haben den Nachtheil undurchsichtig zu sein, sodass man ihre Wirkung nicht sehen kann. In neuerer Zeit sind Glasglocken eingeführt, an deren Boden ein Gummiballon sitzt. Man drückt beim Aufsetzen den Ballon mit dem Daumen in die Glocke und treibt dadurch die Luft aus; lässt man los, so dehnt sich derselbe wieder aus und saugt die Haut in sich ein. Diese Schröpfköpfe ersparen zwar die vorangehende Erwärmung, haben aber eine zu geringe Saugkraft, daher keine Verbreitung gefunden. Auch Schröpfpumpen sind construirt (Abadie).

Das trockene Schröpfen kommt bei blutarmen und alten, entkräfteten Kranken, bei denen jede Blutentziehung nachtheilig ist, zur Anwendung.

Gleichsam ein Riesenschröpfkopf ist der sog. Schröpfstiefel (ventouse monstre) von Junod, in welchen eine ganze Extremität hineingesteckt wird. Am Rande eines grossen Blechcylinders sitzt eine Gummimanschette, welche sich luftdicht an das Glied anschliesst; durch eine kleine Oeffnung an der Seite des Cylinders wird mittelst einer Luftpumpe die Luft aus dem Inneren desselben ausgesogen. Dadurch wird der Luftdruck über der ganzen Extremität herabgesetzt: alle Gefässe schwellen an, die Haut röthet sich, und die Blutmenge in dem hyperämischen Theile wird so gross, dass sogar in Folge von Anämie des Gehirns Schwindelanfälle eintreten können. Die Ableitung von inneren Organen ist mithin eine sehr energische. Trotz einiger günstigen Resultate bei chronischen Kopf- und Lungenleiden wird der Schröpfstiefel, dessen Anwendung ziemlich schmerzhaft ist, heutzutage häufiger in Büchern beschrieben, als praktisch angewandt.

b) Das blutige Schröpfen ist eine Verbindung des trockenen Schröpfens mit der Scarification; jenes geht vorher. Ist die erforderliche Anzahl von Schröpfköpfen aufgesetzt und die geröthete Haut in dieselben hineingezogen, so nimmt man eine Glasglocke ab, und scarificirt den kleinen Hügel mit dem Schröpfschnäpper (Fig. 171). Dann wird die zweite Glasglocke abgenommen, scarificirt u. s. w. Der Schröpfschnäpper enthält in einem würfel- oder cylinderförmigen Gehäuse von Messing 12 bis 24 kleine, lancettförmige, scharfe Messer, welche an zwei oder drei querliegenden Achsen sitzen und mittelst Federkraft durch Spalten am Boden des Schnäppers vorgeschnellt werden können. Zuerst zieht man den oben auf demselben sitzenden Hebelarm an und spannt dadurch die Achsen mit den Messern. Dann wird der Schnäpper in die linke Hand genommen, seine durchlöcherte Wand gleichmässig und locker (nicht zu fest) auf die Haut gesetzt und mit der rechten Hand auf einen seitlich liegenden Knopf gedrückt, worauf die Messer blitzschnell in halbkreisförmiger Bewegung aus den Spalten springen und kräftig in die Haut schlagen. Manche Bader suchen einen Stolz darin, den Schnäpper nur mit Einer Hand zu

regieren. In der Regel lässt man die Messer 1''' tief einschlagen; doch können sie mittelst einer neben dem Hebelarm liegenden Schraube höher und tiefer eingestellt werden, sodass auch die Wunden mehr oder weniger tief werden. Die Schmerzen sind nicht so gross, als man glauben sollte. Um eine stärkere Blutung zu bekommen, schlägt man, wie es häufig geschieht, mit dem Schnäpper zweimal hinter einander

Fig. 170.

Fig. 171.

und zwar so, dass die Wunden parallel liegen, sich aber nicht, wie es gebräuchlich ist, im rechten Winkel kreuzen, was schmerzhafter ist und leichter eine Eiterung verursacht. Nachdem das Blut mit einem in warmes Wasser getauchten Schwamm entfernt ist, setzt man die erwärmten Schröpfköpfe auf die scarificirte Stelle und lässt sie sich vollsaugen. Sind sie ungefähr zu $^2/_3$ mit Blut gefüllt, so werden sie abgenommen, entleert und rasch in lauwarmem Wasser gereinigt, um sie noch einmal und wiederholt auf dieselbe Stelle zu setzen, wenn eine grössere Menge Blut entzogen werden soll. Die Blutung steht meistens von selbst. Man wäscht die Haut mit lauwarmem Wasser ab und sucht auch die kleinen Blutcoagula sorgfältig aus den Wunden auszuwaschen, was ihre Heilung fördert. Die Wunde wird mit einem Oelläppchen und einer Compresse bedeckt, eine etwaige Nachblutung mit Feuerschwamm oder kalten Umschlägen gestillt. Sehr selten sind anhaltende, gefährliche Blutungen beobachtet. So hat South einmal nach dem Schröpfen bei Icterus die Blutung durch das Glüheisen stillen müssen, als alle styptischen Mittel ohne Erfolg gewesen waren; und in einem anderen Falle von mangelnder Coagulabilität des Blutes soll nach dem Schröpfen in den Lenden selbst das Glüheisen erfolglos geblieben und der Kranke gestorben sein. Auf einen mittelgrossen Schröpfkopf werden etwa 15 g. Blut gerechnet. Man setzt bei Erwachsenen durchschnittlich 6 bis 12 Schröpfköpfe, wendet sie dagegen bei Kindern ausserordentlich selten an. — Der Schröpfschnäpper muss nach dem Gebrauch sorgfältig gereinigt werden, damit die Messer scharf bleiben und nicht rosten. Dazu zieht man dieselben halb auf, reinigt sie mit einem Schwamm und lässt sie dann durch Speck schlagen.

Schröpfköpfe bewirken in der Haut einen grösseren Reiz und stärkeren Blutzufluss nach ihrer Oberfläche als Blutegel; auch verlangen sie mehr Raum als diese, da in dem Umkreis eines einzelnen Schröpfkopfs etwa 6 Blutegel anfassen können. Sie eignen sich desshalb eher für den Nacken, Rücken, Brust, Bauch, Extremitäten. Sie sind viel wohlfeiler als Blutegel, daher in der Armenpraxis unentbehrlich. Dass die alte Bauernregel, sich gelegentlich einmal schröpfen zu lassen, auch heutzutage noch manche Anhänger findet, beweisen die Leute mit ganz zerhacktem Rücken.

Hippocrates kannte das Schröpfen. War mit einem Scalpell die Haut eingeschnitten, so wurde eine Glocke von Horn oder Metall, welche oben ein Loch hatte, daraufgesetzt und die Luft ausgesogen. In Pompeji und Herculanum sind solche Glocken von verschiedener Grösse ausgegraben, welche unseren Schröpfköpfen ganz ähnlich sind. Der Schröpfschnäpper ist zuerst von Lamzweerde (1692) angegeben und abgebildet: er construirte sich dieses Instrument, welches alle Schnitte auf einmal machte, um dem Kranken Schmerzen zu ersparen.

Künstlicher Blutegel.

§. 193. Mit der Erfindung des künstlichen Blutegels ist der Versuch gemacht den natürlichen nachzuahmen, um in ähnlicher, aber wohlfeilerer Weise Blut zu entziehen.

Fig. 172.

Fig. 173.

Am bekanntesten und am häufigsten gebraucht ist der künstliche Blutegel von Heurteloup. Im Boden eines Metallcylinders ist eine ringförmige Spalte, in welcher ein stellbares Locheisen mittelst einer um seinen Stiel gewickelten Schnur nach Art des Joujou rasch um

seine Achse gedreht wird (Fig. 172). Ausserdem gehört dazu eine Saugpumpe: ein Glascylinder mit Korkstempel, welcher durch eine Flügelschraube auf- und abbewegt werden kann (Fig. 173). Zunächst wird die mit warmem Wasser angefeuchtete Haut mittelst der Pumpe etwas angesogen, um eine Hyperämie hervorzurufen. Dann macht man mit dem Locheisen, welches nicht zu tief gestellt werden darf, eine cirkelförmige Hautwunde, setzt auf diese wiederum die Pumpe und saugt beim Zurückdrehen des Kolbens das Blut ein. Sehr dünne und verschiebbare Haut wird so stark in den Cylinder gesogen, dass sie den Blutaustritt hemmen kann; dagegen klafft bei derber Haut die Wunde sehr, und die Blutung ist gross. Sind eine oder mehrere Spritzen voll Blut ausgepumpt, so wird der kleine umschnittene Hautcylinder sorgfältig reponirt und mit englischem Pflaster befestigt, da er sonst absterben kann, was eine Eiterung und hässliche Narbe zur Folge hat.

Ausser diesem künstlichen Blutegel sind noch eine Menge anderer construirt. Der erste Apparat war der Bdellometer von Sarlandière, welcher einem Schröpfapparat ähnlich aus einer Glasglocke besteht, an der eine Saugpumpe und ein Scarificator angebracht sind. Bei den Apparaten von Alexander und Schmitz sind die Klingen dem Blutegelbiss nachgeformt und bilden eine Yförmige Spitze; bei letzterem (vom Instrumentenmacher Eschbaum in Bonn angefertigt) wird die Klinge in einer neusilbernen Röhre durch eine Spiralfeder vorgeschnellt. O. Weber findet denselben sehr brauchbar und weniger schmerzhaft als den Heurteloup'schen. Auch Burow, Goldschmidt, Luer, Damoiseau, Abadie, Collin u. A. haben Apparate construirt.

Der künstliche Blutegel zeichnet sich vor dem natürlichen dadurch aus, dass durch ihn rascher eine grössere Menge von Blut entzogen wird. Man hat den Apparat sogleich zur Hand und kann die Blutmenge genauer abschätzen, weil die Nachblutung wegfällt; dagegen ist derselbe nur an resistenten und ebenen Stellen, nicht in Höhlen zu gebrauchen, auch schmerzhafter, als natürliche Egel. In der Chirurgie nur selten angewandt wird dagegen in der Ophthalmologie der künstliche Blutegel (und zwar vorwiegend der Heurteloup'sche) auf v. Graefe's Empfehlung hin noch jetzt ausserordentlich häufig benutzt. Besonders bei entzündlichen Processen der inneren Membranen des Auges (Chorioiditis, Retinitis, Glaskörpertrübungen u. s. w.), wobei die grössere Geschwindigkeit der Blutentziehung für die Wirkung nicht ohne Bedeutung zu sein scheint. Bei gewissen amblyopischen Leiden lässt sich nicht selten ganz regelmässig nach jeder Heurteloup'schen Blutentziehung eine durch Schriftprobenummern ausdrückbare Besserung der Sehschärfe mit fast experimenteller Sicherheit feststellen.

Senfpapier, Senfspiritus, Senfteig.

§. 194. In allen Präparaten des schwarzen Senfs, sei es Senfpapier, Senfspiritus oder Senfteig, ist das ätherische Senföl, welches darin nicht präformirt enthalten ist, sondern erst beim Zutritt von Wasser entsteht, die hauptsächlich wirkende Substanz. Die physiologische Einwirkung auf die Haut besteht darin, dass wenige Minuten nach der Application des Mittels ein anfangs prickelnder,

dann brennender Schmerz entsteht, welcher immer mehr zunimmt und so stark werden kann, dass er kaum noch zu ertragen ist. Gleichzeitig beginnt eine Röthung der Haut, welche ebenfalls zunimmt; daneben eine Temperatursteigerung, aber keine Anschwellung. Bleibt das Mittel stundenlang liegen, so kommt es zur Bildung von kleineren und grösseren Blasen, mitunter von langwierigen Geschwüren. Selbst nach mehreren Tagen kann die Haut sich entzünden und zu secerniren anfangen; das Secret trocknet dann zu dünnen, gelben Krusten ein. Die Erscheinungen sind um so intensiver, je zarter die Haut ist. Es wirkt der Senfteig zwischen 5 Minuten und $^3/_4$ Stunden, bei Kindern am schnellsten, bei jungen kräftigen Leuten in der Regel zwischen $^1/_4$ und $^1/_2$ Stunde. Am Ort der Einwirkung wird die Tastempfindlichkeit verringert, auch in der Umgebung die Sensibilität herabgesetzt. Die Ursache der Gefässerweiterung in der hyperämischen Haut und des Schmerzes besteht in einer directen Wirkung des resorbirten Senföls auf die Gefäss- und sensibelen Hautnerven. Nach Entfernung des Mittels verschwinden Röthe und Schmerz entweder nach einigen Stunden oder halten noch mehrere Tage lang an. Mitunter bleibt lange eine Pigmentirung an der Stelle zurück, wohl in Folge der Zerstörung ausgetretener rother Blutkörperchen.

Das Senfpapier (Charta sinapisata) ist das neueste und beste Präparat, welches 1867 von Rigollot unter dem Namen Papier sinapisé, Moutarde en feuille eingeführt ist. Die Zubereitung geschieht in der Weise, dass Senfmehl, welchem das fette Oel durch Schwefelkohlenstoff entzogen ist, um es haltbarer zu machen, mittelst einer Lösung von Kautschuk in Schwefelkohlenstoff auf Papier ausgebreitet und fixirt wird. Dieses französische Präparat wird auch bei uns vielfach benutzt. Das englische Senfpapier von Cooper (mustard paper) enthält gar keinen Senf, sondern wird durch Bestreichen von Papier mit einer Emulsion von Cayennepfeffer in Gummilösung dargestellt. Ein ähnliches Senapspapper fabricirte Lamberg aus spanischem Pfeffer. — Das Senfpapier ist im Handel meist von Kartenblattgrösse, wird einige Secunden lang in Wasser getaucht und nass auf die Haut gelegt. Man lässt es meistens so lange liegen, bis heftige Schmerzen eintreten; dann ist die Haut intensiv roth. Doch lässt sich, wie erwähnt, eine bestimmte Zeit dafür nicht angeben, sodass man mitunter nachsehen muss. Die Anwendung dieses Papiers ist reinlich und sehr bequem; es ist rasch zur Hand, billig, wirkt schnell und versagt nur selten seinen Dienst.

Der Senfspiritus (Spiritus sinapis: 1 Theil ätherisches Senföl in 50 Theilen Weingeist) ist ebenfalls bequem anzuwenden. Man schüttet 10 bis 30 Tropfen auf ein Stückchen Löschpapier, legt es auf die Haut und bedeckt es mit Wachstaffet oder einem Taschentuch. In zarte Hautstellen wird es eingerieben. Unverdünnt sollte man das Senföl nicht anwenden; es wirkt zu intensiv und kann beim Auftröpfeln auf eine zarte Haut Blasen ziehen.

Der Senfteig (Sinapismus) war früher das gebräuchlichste Präparat, ist aber durch die viel reinlichere und weniger umständliche Anwendung des Senfpapiers sehr zurückgedrängt. Frisch gestossener schwarzer Senf wird mit nicht zu viel lauwarmem Wasser angerührt, sodass ein steifer Brei entsteht, in welchem kein freies Wasser mehr

vorhanden ist. Viel langsamer wirkt lange aufbewahrtes Senfmehl; unzweckmässig ist auch das Anrühren mit heissem oder kaltem Wasser, sowie alle Zusätze von Essig, Ammoniak u. s. w., welche die Wirkung herabsetzen. Der Brei wird messerrückendick auf Leinwand gestrichen und entweder direct auf die Haut gelegt oder von ihr durch ein zwischengelegtes Stück Tüll, feine Gaze getrennt. Letzteres ist reinlicher, schwächt aber die Wirkung etwas. Beim Abnehmen des Senfteigs und Abwaschen der Haut mit lauem Wasser oder Milch dürfen keine Senfkörner liegen bleiben, da sie eine Geschwürsbildung veranlassen können. Bei Kindern mache man die Senfteige nicht zu gross: ein halbjähriges Kind mit Pneumonie, bei welchem ein tellergrosser Senfteig die ganze Nacht hindurch auf der Brust lag, hatte am folgenden Tage auf Brust und Rücken stark secernirende Geschwüre und ging daran zu Grunde (Köhler).

Man bevorzugt die senfölhaltigen Präparate überall, wo der Hautreiz rasch und flüchtig wirken soll, während die Cantharidenpräparate für einen länger anhaltenden Reiz gewählt werden. Um eine stärkere Hautentzündung zu vermeiden, wendet man bei Kindern häufig die Sinapismen an, wo man bei Erwachsenen Canthariden nimmt.

Spanischfliegenpflaster.

§. 195. Unter den blasenziehenden Mitteln werden die Spanischfliegenpflaster am meisten verwandt und gehören zu den kräftigsten Ableitungsmitteln, um einen länger anhaltenden Hautreiz zu erzielen. Der wirksame Bestandtheil in den spanischen Fliegen (Cantharides: kleine goldgrüne Käfer, Lytta vesicatoria) ist das Cantharidin, welches sogar in Mengen von nur 0,0005 g. schon nach 15 Minuten Blasen zieht. Eigentliche Schmerzen macht diese Substanz als Vesicans im Gegensatze zu anderen Hautreizen nicht, wofür die Erklärung fehlt. Wird ein Cantharidenpflaster auf die Haut gelegt, so entstehen in den nächsten Stunden ein brennendes Gefühl, Röthe und Wärmezunahme an der betreffenden Stelle. Sodann kleine Bläschen, welche allmählig zusammenfliessen, sodass schliesslich die ganze Epidermis zu einer einzigen grossen, ungefächerten Blase aufgehoben ist. In ihr befindet sich ein dünnflüssiges, gelbliches Serum, welches von alkalischer Reaction rothe und farblose Blutzellen nebst Cantharidin enthält. Hebt man in der gewöhnlichen Weise die Decke der Vesicatorblase ab, so zeigt sich ein mattrother, gleichsam verschleierter Grund, welcher als ziemlich dicke sulzige Membran, bestehend aus Fibrin mit vielen weissen Blutkörperchen, sich ebenfalls abziehen lässt. Darunter liegt dann eine lebhaft geröthete Fläche, welche durch die Capillaren der Papillen, die einzeln oder in Gruppen angeordnet rothe Punkte bilden, marmorirt erscheint. Lässt man wie gewöhnlich jene Membran nach Hinwegnahme der Vesicatordecke liegen, so gerinnt dieselbe beim Luftzutritt zu einer hornartig durchscheinenden Schicht und wird nachträglich trocken; wird sie dagegen weggenommen, so hat man eine sehr empfindliche Wundfläche, bei welcher es nur geringfügiger Insulte bedarf, um eine Eiterung hervorzurufen (Voigt). Bei Anwendung sehr grosser Pflaster auf eine zarte, reizbare Haut kann so viel

Cantharidin resorbirt werden, dass Vergiftungserscheinungen auftreten, und zwar hauptsächlich von Seiten der Harnorgane, weil vorwiegend durch die Nieren das aufgenommene Cantharidin wieder abgeschieden wird. Heftiger Harndrang bei verminderter Ausscheidung, welche sich bis zu vollständiger Anurie steigern kann, Kitzel in der Eichel, Brennen in der Blasen- und Nierengegend treten auf. Bei Kindern und alten Leuten sei man mit Vesicatoren vorsichtig, da Fieber entstehen und die Wunde zumal bei Scrophulösen sich in ein langwieriges Geschwür verwandeln, bei acuten Krankheiten (Typhus, Diphtheritis) sogar einen jauchigen oder diphtheritischen Charakter annehmen kann. Man hat schwache Kinder, bei welchen das Blasenpflaster zu lange gelegen hatte, an Gangrän sterben sehen.

Das gewöhnliche Spanischfliegenpflaster (Empl. cantharidum ordinarium) ist das gebräuchlichste Präparat und besteht aus gepulverten Käfern, Wachs, Terpenthin und Olivenöl. Es ist schwärzlich grün und wird messerrückendick in der Regel auf Heftpflaster gestrichen, dessen Rand zum Aufkleben freibleibt, da das Pflaster selbst nicht klebt. Meistens wird es in der Grösse eines Mark- bis Fünfmarkstücks, ausnahmsweise grösser auf die Haut gelegt, welche, wenn behaart, vorher rasirt werden muss. Nach 2 bis 4 Stunden ist dieselbe geröthet; zum Blasenziehen muss das Pflaster je nach der Dicke der Epidermis 6 bis 12 Stunden liegen bleiben. Bei Kindern bis zu 5 Jahren lässt man es höchstens 2 Stunden liegen. Im Uebrigen sind auch die Pflaster sehr verschieden wirksam, sodass oft erst nach 24 Stunden eine grosse Blase gebildet ist. Zur Beschleunigung der Wirkung wird die Haut oder das Pflaster mit etwas Oel bestrichen, weil dieses ein Lösungsmittel für Cantharidin ist. Beim Abnehmen entfernt man sorgfältig mit einer Pincette etwa abgebröckelte Pflastermassen, wäscht sie aber nicht mit Oel ab aus dem eben erwähnten Grunde. Es fragt sich nun, ob die Stelle eitern soll, oder ob nur ein vorübergehender Hautreiz beabsichtigt wird. In letzterem Falle wird die Blase angestochen, unter Schonung der Epidermis das Serum entleert und Watte aufgelegt, welche fest antrocknet und nach einigen Tagen abfällt. Talglappen oder Salben können stärkere Schmerzen, sogar Ulcerationen verursachen. Wird neben dem Pflaster sogleich ein neues applicirt und die Stelle öfter gewechselt, so nennt man das ein „fliegendes Blasenpflaster“; dabei ist die Wirkung viel intensiver, als wenn man die entzündete Hautstelle zur Eiterung bringt. Um aber für eine länger dauernde Ableitung eine Eiterung zu etabliren, schneidet man die Epidermis der Blase mit der Scheere ab und verbindet die Stelle mit Ungt. cantharidum oder dem weniger reizenden Ungt. basilicum. Für eine locale Wirkung wird das Vesicator auf den leidenden Theil selbst oder in möglichste Nähe gelegt, für eine allgemeine Wirkung in den Nacken, an die Waden. Sobald bei Anwendung grosser Pflaster Harnbeschwerden auftreten, muss man sie sogleich abnehmen, viel schleimige Getränke und Opium, aber keine Oleosa nehmen lassen.

Das immerwährende Spanischfliegenpflaster (Empl. cantharidum perpetuum) besteht aus gepulverten Canthariden, Terpenthin, Colophonium und Euphorbium, ist schwärzlich braun und klebt von selbst. Es wirkt weniger intensiv als das vorige. Selbst nach längerem

Liegenlassen kommt es selten zur Blasenbildung; die Haut röthet sich und beginnt zu eitern, wobei die Empfindlichkeit nur gering ist. Nach einigen Tagen schwellen in der Nähe die Lymphdrüsen an. Man benutzt dieses Pflaster, um mehrere Tage oder Wochen lang einen continuirlichen, mässigen Hautreiz auszuüben.

Collodium cantharidatum ist eine Lösung von Schiessbaumwolle in Aether cantharid. und Alkohol, welche, um sicher zu wirken, frisch bereitet und in geschlossenen Flaschen aufbewahrt werden muss, da das Cantharidin flüchtig ist. Aufgestrichen klebt es von selbst fest und zieht Blasen. Reinlich und bequem anzuwenden wird es mit der Epidermis abgehoben, ist mithin leicht zu entfernen. — Andere Präparate wie Spanischfliegentaffet (Taffetas vesicans) und Spanischfliegenpapier sind zu entbehren.

Im Anschluss hieran mögen noch einige andere derivirende Hautreize erwähnt werden, welche indess verhältnissmässig selten zur Anwendung kommen, da ihre Wirkung ungleich und unberechenbar ist.

Brechweinsteinpflaster (Empl. stibio-kali tartarici: 1 Th. Brechw. mit 4 Th. Empl. plumbi comp.) und Brechweinsteinsalbe (Ungt. tart. stib.: 1 Th. Brechw. auf 4 Th. Schweinefett) bilden, wenn auf die Haut gelegt resp. erbsen- bis bohnengross zweimal täglich eingerieben, unter Entzündungserscheinungen und Schmerzen, welche sehr lebhaft werden können, Pusteln, ähnlich wie bei Variola. Diese führen mitunter zu tiefgreifenden, zusammenfliessenden Geschwüren und hinterlassen weissliche Narben. Es ist daher bei Anwendung dieser Mittel, welche beim Auftreten der Pusteln ausgesetzt werden müssen, Vorsicht nöthig, zumal bei Kindern. Sie werden als kräftiger Hautreiz bei Entzündungen innerer Organe, von Manchen mit Vorliebe bei Meningitis auf den geschorenen Kopf, chronischer Laryngitis u. s. w. gebraucht.

Crotonöl wirkt ähnlich wie Brechweinstein, aber weniger zerstörend. Rein eingerieben zu 5 bis 15 Tropfen oder mit Olivenöl vermischt entsteht nach einigen Minuten unter starkem anhaltenden Brennen eine Röthung der Haut, auf welcher kleine Bläschen mit serösem, später eitrigem Inhalt aufschiessen, die allmählig zu grösseren Pusteln zusammenfliessen. Sie trocknen nach einigen Tagen unter Borkenbildung ein und fallen ab, ohne Narben zu hinterlassen, da es nicht zu tieferen Geschwüren kommt. Dagegen können durch Einimpfung unter die Epidermis schwere phlegmonöse Hautentzündungen mit Ausgang in Vereiterung entstehen. Crotonöl wird als starker Hautreiz bei denselben Zuständen wie Brechweinstein angewandt.

Veratrinsalbe (0,2 : 5) in die Haut eingerieben erzeugt ein anhaltendes Prickeln und Brennen ohne Veränderung der Hautfarbe; nur bei wiederholten Einreibungen entstehen kleine Bläschen. Man bedient sich derselben zur Linderung der Schmerzen bei Neuralgieen.

Thapsiazugpflaster, in Frankreich und Belgien im Gebrauch, besteht aus dem Harz von Thapsia garganica, einer in Algier einheimischen Pflanze und Empl. diachylon. Es zieht auf der Haut Blasen und Pusteln, kann auch eine entzündliche Reizung der Harnblase hervorrufen.

Seidelbastrinde (Cortex Mezerei) ist ganz entbehrlich, da sie

viel schwächer als Canthariden erst nach wiederholten Applicationen Blasen zieht.

Jodtinctur.

§. 196. Jodtinctur wird sehr häufig zu Bepinselungen der Haut benutzt; fast immer die braunrothe Tinctura jodi, seltener die viel weniger wirksame Tinct. jodi decolorata. Nach öfterem Auftragen mittelst eines Haarpinsels entsteht ein Prickeln und Stechen, die Haut röthet sich, und allmählig beginnt die Epidermis in grösseren und kleineren gelbbraunen Fetzen sich loszulösen. Nach und nach werden die brennenden Schmerzen sehr lebhaft, zumal wenn die Stelle mit Wachstaffet bedeckt ist, um ein Verflüchtigen des Jods möglichst zu verhüten. Damit bei länger fortgesetzten Einpinselungen keine starke Hautentzündung entsteht, versetzt man die Jodtinctur mit gleichen Theilen Tinct. gallarum (Sigmund). Das Jod wird durch die Haut resorbirt.

Unter den feineren Vorgängen ist nach Schede's Experimentaluntersuchungen als die erste Wirkung eine bedeutende Erweiterung und Ueberfüllung der Gefässe mit Blut zu nennen. Dadurch können die Schwierigkeiten für die Circulation so bedeutend werden, dass bei starken Bepinselungen am Kaninchenohre grosse Partieen gangränesciren. Ist das nicht der Fall, so folgt auf die Hyperämie eine Durchtränkung der Gewebe mit Blutplasma, sodass dieselben sehr anschwellen. Ausserdem findet eine starke Auswanderung weisser Blutkörperchen statt. Die erste wässerige Transsudation und früheste Auswanderung geschieht im Unterhautzellgewebe und pflanzt sich erst dann auf die Cutis selbst fort. Sie erstreckt sich sogar zwischen die Muskeln; ja selbst im Oberschenkel des Kaninchens kann man durch Jodpinselungen starke entzündliche Reizungen des Marks hervorbringen. Die ausgewanderten Blutkörperchen werden von Tage zu Tage grösser, der Gestalt alter Bindegewebskörperchen ähnlicher, und die meisten derselben wandeln sich vollständig in fixe Bindegewebskörperchen um. Eine intensive Steigerung des Stoffwechsels, rascher Zerfall und Resorption von zelligen Elementen sind auch bei der Einwirkung auf die Producte entzündlicher Processe die wesentlichsten Factoren.

Man benutzt die Einpinselungen von Jodtinctur, welche in der Regel täglich ein- bis zweimal gemacht werden, als Hautreiz bei subacut und chronisch verlaufenden entzündlichen Processen oberflächlich liegender Theile, ferner um nach abgelaufener Entzündung die Producte derselben zum Verschwinden zu bringen.

Fontanelle.

§. 197. Fontanelle nennt man eine künstlich angelegte, durch Einlegen von Fremdkörpern in Eiterung erhaltene Hautwunde. Man wählt dazu solche Stellen, wo das subcutane Zellgewebe dick ist und Gefässe, Nerven, Knochen nicht zu oberflächlich unter der Haut liegen; auch wird die Wunde nicht auf, sondern in die Furche zwischen zwei Muskeln gelegt, damit nicht durch fortwährende Zerrung der Eiter blutig wird und der Kranke in seinen Bewegungen genirt ist. Die Lieblingsplätze, welche nach dem Sitz der Krank-

heit wechseln, waren vor Allem der Oberarm und zwar die Furche zwischen M. deltoideus und biceps, sodann die Intercostalräume, Herzgrube (bei Lungenaffectionen), die obere Nackengegend (für Krankheiten des Kopfes), zur Seite der Dornfortsätze (bei Krankheiten der Wirbelsäule und des Rückenmarks), in der Nähe der Gelenke, an der Wade zwischen beiden Köpfen des M. gastrocnemius.

Die kleine Operation wird am einfachsten und raschesten mit dem Messer ausgeführt. Entweder macht man direct einen 1 bis 2 Ctm. langen Einschnitt oder bildet dazu mit Hülfe eines Assistenten eine Hautfalte, welche nicht zu hoch aufgehoben werden darf, soll nicht eine unverhältnissmässig grosse Wunde entstehen. Dann legt man in dieselbe eine oder zwei Erbsen, auch wohl eine weisse Bohne, klebt ein Stück Heftpflaster darauf und wickelt eine dicke Compresse mit einer Binde fest an. Die aufquellenden Erbsen reizen die Wunde, sodass sie in der Regel schon am 3. Tage eitert. Der Verband wird nun zuerst gewechselt: täglich werden neue Erbsen in die zuvor gereinigte Wunde eingelegt, dieselbe wieder mit Heftpflaster oder Wachstaffet, einer Compresse und einer einfachen Binde bedeckt. Andere Fremdkörper als Erbsen, sowie besondere Fontanellbinden sind ganz überflüssig. Wenn nöthig wird die Fontanelle allmählig vergrössert, indem man immer mehr Erbsen einlegt. Selten senken sich dieselben, zumal wenn die Binde stets in gleicher Richtung drückt. Soll die Eiterung stärker werden, so bestreicht man die Erbsen mit etwas Cantharidensalbe; dagegen müssen bei zu starker Entzündung Umschläge von Bleiwasser gemacht werden. Ueppige Granulationen, welche die Erbsen heraustreiben können, werden mit Höllenstein betupft. Wenn bei empfindlichen Individuen der Reiz der Fontanelle, oder der durch sie bewirkte Säfteverlust einen fieberhaften Zustand unterhält, die Kräfte untergräbt, so muss man sie verkleinern oder ganz eingehen lassen. Dazu ist nur nöthig die Erbsen zu entfernen und die Wunde wie jede andere zu behandeln.

Bei messerscheuen Kranken kann man eine Fontanelle auch mit dem Glüheisen, Aetzmitteln oder Blasenpflastern legen. Ist nach Application des Glüheisens oder des Aetzkalis, der Wiener Aetzpaste im Pflasterkorbe ein Schorf gebildet und abgefallen, so werden sogleich eine oder mehrere Erbsen eingelegt. Bei Anwendung des Blasenpflasters wird die Epidermis der Blase abgeschnitten, eine Erbse auf die Stelle gelegt und durch einen Compressivverband angedrückt, sodass sie sich selbst ihre Höhle bohrt. Alle diese Verfahren, besonders das letztere, sind viel schmerzhafter und langwieriger. — Bei der Wahl zwischen Fontanelle und Haarseil ist zu berücksichtigen, dass jene eine gehörige Ueberwachung verlangt, während beim Haarseil die Eiterung sich mit geringerer Sorgfalt unterhalten lässt.

Die Fontanelle wurde schon bei den Griechen vielfach angewandt, um für schlechte Säfte des Körpers als Abzugsquelle zu dienen. Daher ihr Name von Fons, die Quelle. In diesem Rufe hat sie Jahrhunderte lang gestanden; selbst das Volk hängt so zäh an diesem Glauben, dass der Arzt mit seinem Rath eine Fontanelle eingehen zu lassen meistens tauben Ohren predigt. Der Umstand, dass wir auch jetzt noch mit einer physiologischen Erklärung über die Wirkungsweise der Ableitungsmittel im Dunkeln tappen, mag es erklären, dass über den Werth der Fontanelle die entgegengesetzten Urtheile abgegeben sind. Während nach Dieffenbach oft Leben und Tod davon abhing, ob dieselbe angelegt wurde oder nicht, brach Malgaigne um dieselbe Zeit vollends den Stab über Fontanelle und Haarseil; später erklärten Linhart, O. Weber die Fontanelle in allen Fällen für nutzlos. Dieses extreme Urtheil unterschreibe ich nicht, ohne im Entferntesten die alt gepriesene Wunderkraft der Fontanelle wieder auffrischen zu wollen; aber dass z. B. beim Malum Pottii unter Fontanelle oder Haarseil Lähmungen rascher gebessert und beseitigt werden können, ja dass bei acuter Entzündung der Halswirbel die Erfolge mitunter geradezu eclatant sind, lasse ich mir nicht ausreden. Die Fontanelle hat heutzutage ihren Ruf als Ableitungsmittel fast ganz eingebüsst und wird in der modernen Chirurgie kaum noch angewandt.

Haarseil.

§. 198. Unter Haarseil versteht man ein unter der Haut durchgezogenes Band, welches im Wundcanal eine Eiterung unterhält. Zur Ausführung der Operation eignen sich am besten eine Haarseilnadel, welche lancettförmig und leicht auf die Fläche gebogen, hinten ein breites Oehr hat, nebst einem baumwollenen Lampendocht von ca. 2 Fuss Länge. Für ein feines Haarseil dienen mehrere Seidenfäden. Dasselbe kann überall, wo eine Hautfalte möglich ist, gezogen werden, obschon der Nacken die beliebteste Stelle ist. Man bildet mit Hülfe eines Assistenten eine Hautfalte in schräger Richtung, sticht die Haarseilnadel von oben nach unten rasch durch ihre Basis und zieht den im Oehr hängenden, daselbst eingeölten Docht nach. Derselbe liegt nun im Unterhautzellgewebe, und sein langes Ende hängt aus der oberen Stichöffnung herab. Der Canal soll schräg, nicht quer liegen, damit der Eiter gut abfliessen kann und sich nicht unter die Haut senkt. Ein- und Ausstichsöffnung liegen am zweckmässigsten etwa 4 Ctm. weit aus einander. Anstatt mit jener Nadel kann man die Hautfalte auch mit einer Aderlasslancette oder einem spitzen, flach gehaltenen Messer durchstechen, auf dessen Klinge eine Oehrsonde mit dem Docht durchgeführt und dann erst das Messer aus dem Stichcanal zurückgezogen wird. Nicht so gut als baumwollener Docht sind ein ausgefranzter Leinwand- oder Kautschukstreifen, welcher letzterer einen üblen Geruch verbreitet, da er permanent liegen bleiben soll. Nachdem die Wunde gereinigt ist, werden beide Dochtenden horizontal ausgebreitet (um den Hals geschlungen), oder zusammengerollt und befestigt, aber nie über der Wunde gekreuzt; diese wird einfach mit einem Oelläppchen, Binde oder Halstuch verbunden. Selten tritt eine etwas stärkere Blutung ein, welche durch Kälte oder einen Druckverband gestillt wird. Ist ein Arterienast angestochen, so muss ein dickerer Docht zur Tamponade eingezogen werden.

Am dritten Tage, wenn die Eiterung sich eingestellt hat, werden die Borken an den Stichöffnungen mit lauwarmem Wasser aufgeweicht und das kürzere Dochtende so weit vorgezogen, dass der mit Eiter getränkte Theil zum Vorschein kommt, welcher nun mit der Scheere abgeschnitten wird. Das geschieht täglich, sodass stets ein frisches Stück Docht in den mit Granulationen durchsetzten Canal zu liegen kommt. Geht der Docht zu Ende, so wird an denselben ein neuer flach angenäht oder mit einer Oehrsonde durch den Canal gezogen. Um die Eiterung zu verstärken bestreicht man das einzuführende Stück des Dochts mit einer reizenden Salbe (Ungt. cantharidum oder basilicum); sollte dagegen eine stärkere Entzündung auftreten, so werden lauwarme Bleiwasserumschläge oder Cataplasmen gemacht. Der Canal kann allmählig durcheitern, wenn seine Brücke von Anfang an zu kurz, oder die Haut zu dünn, der Docht verhältnissmässig zu dick war; dann wird entweder die granulirende Fläche in eine Fontanelle verwandelt, oder ein neues Haarseil gezogen. Ein dicht unter dem Hinterhaupt angelegtes Haarseil kann den M. cucullaris, vielleicht auch den N. occipital. maj. verletzen: Blandin sah dabei Tetanus und Tod, v. Walther am 10. Tage Trismus entstehen und nach Entfernung des Haarseiles Besserung eintreten.

Das Haarseil stammt aus dem Alterthum; schon Galen gebrauchte es bei Hydrocele. Dazu wurde eine Schnur zusammengedrehter Pferdehaare oder Borsten (seta) benutzt, daher der Name Haarseil (setaceum). Als Ableitungsmittel Wochen und Monate lang getragen, genoss es früher das gleiche hohe Ansehen wie die schwächer wirkende Fontanelle, hat indess dasselbe Schicksal getheilt und seinen Ruf eingebüsst. Das Haarseil kann auch zu anderen Zwecken dienen und wird z. B. zur Erregung einer Entzündung und Verwachsung durch die ligamentöse Masse ungeheilter Fracturen, durch Geschwülste mit flüssigem Inhalt wie Hydrocele, Struma cystica u. s. w. gezogen. Das ehemals beliebte Durchziehen eines Bandes durch Abscesse, um dem Eiter freien Abfluss zu verschaffen, ist das Vorbild der Drainage.

Impfen.

§. 199. Unter Impfung (Inoculation) versteht man das Einbringen einer Substanz in das Gewebe der Cutis mittelst Einstichs. Da das Hauptmaterial Kuhpockenlymphe (Vaccina) ist, so wird ihre Einführung in die Haut (Vaccination) meist schlechtweg Impfen genannt.

Die Vaccination dient zum Schutz gegen die Einwirkung des Blatterncontagiums. Man nimmt dazu entweder wirkliche Kuhlymphe, welche aus den Pockenausschlägen von Euter und Zitzen der Kühe stammt, oder eine Lymphe, welche von Mensch auf Mensch Generationen hindurch übertragen wird, nachdem das erste Individuum direct von der Kuh geimpft ist. Diese sog. humanisirte Lymphe wird jetzt fast allgemein benutzt; welche von beiden Lymphen indess die bessere ist, lässt sich noch nicht mit absoluter Sicherheit entscheiden. Am besten impft man von Arm zu Arm, d. h. von einem Kinde, bei welchem die Impfpusteln in voller Blüthe stehen, auf ein anderes. Da man aber nicht immer ein solches Individuum zur Verfügung hat, so muss Lymphe gesammelt und aufbewahrt werden. Dazu sind am gebräuchlichsten die Bretonneau'schen Capillarröhrchen, welche in der Mitte eine blasenförmige Erweiterung haben. Sie werden in die angestochene Pustel eingetaucht und saugen durch Capillarkraft die Lymphe in sich ein; dann werden ihre beiden Enden über einer Spirituslampe zugeschmolzen oder mit Siegellack verklebt und so luftdicht verschlossen. Die Lymphe bleibt darin flüssig und hält sich Jahre lang, ohne ihre Wirksamkeit zu verlieren. Ganz ungeeignet ist es dieselbe wie früher auf Stäbchen antrocknen zu lassen. Man kann ihre Quantität durch Zusatz von Glycerin vermehren (Müller), indem man sie mit 2 Th. Glycerin und 2 Th. destillirtem Wasser mittelst eines Pinsels in einem Uhrschälchen sorgfältig mengt und in Capillarröhrchen conservirt. Diese Glycerinlymphe ist ebenso haltbar und wirkt ebenso sicher als die unvermischte.

Zur Einführung der Lymphe benutzt man eine Impflancette (Fig. 174) oder Impfnadel, welche beide die gleiche Spitze haben, nur dass jene eingeschlagen werden kann, diese auf einem geraden Stiele festsitzt. Manche Spitzen haben zur Aufnahme der Lymphe, auf ihrer Mitte eine seichte Längsfurche, was aber gleichgültig ist, auch die Reinigung erschwert; andere Modificationen sind ganz überflüssig. Das zum Impfen benutzte Instrument darf nie zu anderen Zwecken verwandt werden. Geimpft wird fast immer im äusseren, oberen Drittel beider Oberarme. Bei Knaben kommt nichts darauf an, ob etwas höher oder tiefer; dagegen wähle man bei Mädchen vorsorglich die Stelle, wo später das Ballkleid die Narben bedeckt, ein häufig sehr eng begrenzter Raum. Impft man von Arm zu Arm, wie es am zweckmässigsten ist, so wird die Pustel des Stammimpflings mit der Lancette weit geöffnet, nicht einfach angestochen, weil ihr fächeriger Bau den vollständigen

Fig. 174.

Austritt der Lymphe hindern würde. Bei Benutzung der aufbewahrten Lymphe werden beide Enden des Capillarröhrchens abgebrochen und die Flüssigkeit mit einer feinen Röhre auf eine Glasplatte geblasen. Man umgreift nun den Oberarm mit der linken Hand, spannt die Haut etwas und sticht die mit Lymphe befeuchtete Spitze der Lancette ganz flach in sehr schräger Richtung nur eben in die oberste Schicht der Cutis. Das Stechen soll mehr ein langsames Vorschieben der Lancette unter die Epidermis sein, um eine Blutung möglichst zu vermeiden. Dann hebt man abwechselnd den einen und anderen Rand der Lancette etwas, um die Lymphe abzustreifen, und zieht sie zurück. Der Schmerz ist kaum nennenswerth. In dieser Weise werden an jedem Oberarm 4 bis 6 Einstiche gemacht, wobei die Lancette jedesmal von Neuem in die Lymphe eingetaucht wird. Die Stiche müssen einen Finger breit von einander liegen, damit später die Entzündungshöfe der einzelnen Pusteln nicht zusammenfliessen. Bei geschickt ausgeführter Impfung kommt aus der Stichöffnung gar kein Blut. Anderenfalls ist zu besorgen, dass mit dem austretenden Blutstropfen die eingedrungene Lymphe wieder ausgespült wird, und die Wirkung ausbleibt, obschon sie in der Regel doch resorbirt wird. An und für sich ist die Beimengung eines Blutstropfens gleichgültig; man kann sogar allein mit dem Blute der Kinder mit Vaccinepusteln erfolgreich impfen (Reiter). Der Arm wird erst dann wieder bekleidet, wenn die Lymphe auf der kleinen Wunde angetrocknet ist. — Manche Aerzte machen anstatt der Einstiche kleine Schnitte, in welche sie die Lymphe einstreichen. Dieses ist mehr Sache der Gewohnheit. Wennschon bei knapp zugemessener Lymphe die Methode des Schneidens eine grössere Sicherheit bieten soll, so ist doch der weniger schmerzhafte Einstich mit der Lancette am gebräuchlichsten. — Beginnt die Entwickelung der Pusteln, so schützt man sie vor Druck und Reibung, um die Entzündung nicht zu vermehren; ein aufgelegtes Oelläppchen lindert das Jucken, welches die Kinder zum Kratzen antreibt.

Am 2. oder 3. Tage nach der Impfung fängt die Stelle an sich zu röthen und leicht anzuschwellen. Dann entsteht eine kleine Papel, auf welcher sich ein Bläschen mit klarer Flüssigkeit erhebt und allmählig grösser wird. Auf der Mitte desselben bildet sich entsprechend der Gestalt der Wunde eine Vertiefung (Nabel), bedingt durch eine stärkere Adhäsion mit der Unterlage, während die Umgebung sich mit Zunahme der Flüssigkeit mehr ausdehnt. Die Stelle juckt oft sehr. Am 7. oder 8. Tage hat die Pustel ihre höchste Ausdehnung von Erbsengrösse erreicht und enthält eine klare Flüssigkeit; die Umgebung ist mehr oder weniger stark geröthet und geschwollen. Diese Zeit ist die geeignetste für eine weitere Impfung von Arm zu Arm, sowie zum Sammeln der Lymphe, da sie vor und nach dieser Zeit unsicherer wirkt. Vom 8. bis 9. Tage an wird die Flüssigkeit eiterig und ist am 11., 12. Tage vollständig gelb gefärbt, während in der Mitte der Pustel die Schorfbildung beginnt. Neben den Localerscheinungen, zu welchen mitunter eine schmerzhafte Anschwellung der Achseldrüsen hinzutritt, entwickelt sich ein mehr weniger starkes Fieber, verbunden mit Störung des Allgemeinbefindens. Diese Erscheinungen halten nur wenige Tage während der höchsten Entwicklung der Pusteln an und verlieren sich mit Beginn der Abtrocknung rasch.

Sehr selten entstehen von der Impfstelle aus ein gefährliches Erysipel oder Lymphangitis. Am 19. bis 21. Tage fällt der Schorf ab, und eine anfangs röthliche, später weisse strahlige Narbe bleibt zeitlebens zurück. — In der Regel liefert jeder Impfstich eine vollständig entwickelte Pustel; mitunter bleiben einige unvollkommen, ja es kommt vor, dass keine einzige Pustel entsteht. Statt ihrer vielleicht nur ein Erythem, ein Bläschen oder Abscess. In solchen Fällen, wobei eine mangelhafte Technik oder eine unwirksame Lymphe, zumal wenn dieselbe zu lange aufbewahrt war, an dem Fehlschlagen der Impfung Schuld sein kann, muss dieselbe mit anderer Lymphe innerhalb der nächsten Monate unbedingt wiederholt werden. Bei Revaccinirten ist mitunter eine zeitweise mangelnde Empfänglichkeit für die Vaccine der Grund des Misslingens.

Die Schutzpocken sichern vor den Menschenpocken etwa 8 bis 12 Jahre lang. Dann nimmt die Disposition wieder zu, sodass eine Wiederholung der Impfung (Revaccination) nothwendig ist.

Es sind bei der Impfung gewisse Vorsichtsmassregeln nöthig, sowohl in Rücksicht auf das zu impfende Kind, als auf das, von welchem die Lymphe genommen wird. Abgesehen davon, dass eine Pockenepidemie die Impfung ausnahmslos erfordert, darf das Kind, welches geimpft wird, nicht zu jung und muss gesund und kräftig sein. Passend ist die Zeit zwischen dem 4. und 12. Monate; doch müssen die Perioden der Zahnung und Entwöhnung, rauhes Wetter und die Zeit, wo Epidemieen unter den Kindern herrschen, vermieden werden. Bei schwächlichen Kindern, zumal scrophulösen, verschiebt man die Impfung, bis sie kräftiger geworden sind, und kann dieselbe dann im 2. bis 4. Lebensjahr meist ohne Nachtheil vornehmen. Der Stammimpfling, welcher die Lymphe liefert, muss ganz gesund und zum ersten Male geimpft sein. Dieser an sich selbstverständlichen Forderung soll unbedingt Genüge geschehen, mögen auch bei den zahllosen Impfungen im Leben manche Weitläufigkeiten der Untersuchung damit verknüpft sein. Hier setzen die Gegner der Impfung ihre Hebel an und behaupten, dass Scrophulose, Tuberculose, Syphilis direct übergeimpft werden können. Was erstere beide Krankheiten anbetrifft, so fehlt dafür jeder sichere Beweis; nur das steht fest, dass wenn schwächliche Kinder oder solche mit Anlage zu Scrophulose zu ungehöriger Zeit geimpft werden, dadurch wie durch jede andere febrile Krankheit dauernde Ernährungsstörungen und Scrophulose zur Ausbildung kommen können. Ein Aufschub der Impfung ist daher wie gesagt nöthig. Nur für die Syphilis ist die Möglichkeit einer Uebertragung mit Sicherheit nachgewiesen. Zum Glück sind aber die constatirten Fälle von Impfsyphilis ganz ausserordentlich selten und fallen fast alle nicht der Impfung als solcher, sondern ihrer schlechten Handhabung zur Last (Curschmann). Zur Vermeidung dieser grossen Gefahr ist es gerathen nicht von zu jungen Kindern, nicht vor Ablauf der ersten 5 Monate, am besten von mindestens 1 Jahr alten die Lymphe zu nehmen; denn besteht congenitale Syphilis, so zeigt sich dieselbe meist innerhalb jener Zeit. Man vermeide von unehelichen Kindern und von Erwachsenen zu impfen, benutze im Uebrigen nur Lymphe aus einem gut geleiteten Impfinstitut. Blutige oder trübe eiterige Lymphe scheint gefährlicher zu sein als ganz

klare. Wichtig ist es auch den ganzen Körper des Stammimpflings zu untersuchen und sich nicht auf die Arme zu beschränken.

Die Vaccination, eine der grossartigsten und segensreichsten Entdeckungen in der Medicin, ist von dem Engländer Jenner 1796 eingeführt.

Das Einimpfen des echten Pockengiftes ist schon in uralten Zeiten in China und Indien geübt, um einen milderen Verlauf der Menschenblattern und Schutz gegen neue Ansteckung zu erzielen. Als die Methode nach Constantinopel verpflanzt war, liess hier zuerst die Frau des englischen Gesandten Lady Worthly Montague 1717 ihren Sohn durch den Wundarzt Maitland mit gutem Erfolg impfen und that seit ihrer Rückkehr nach England alles Mögliche, die Impfung einzuführen. Maitland impfte 1721 in London auf Wunsch der Prinzessin von Wales sechs Verbrecher; seit jener Zeit wurde die Variolation von allen civilisirten Nationen angenommen. In Deutschland wurden wie es scheint zuerst in Hannover von J. E. Wreden mehrere Kinder geimpft (1722). Die Variolainoculation wurde dann verdrängt durch Jenner's berühmte Entdeckung der Vaccination, wodurch die beiden Hauptnachtheile jener Methode, die relative Gefährlichkeit und Ansteckungsfähigkeit der Geimpften vollkommen vermieden wurden. Jenner machte 1796 den ersten Impfversuch am Menschen. Die erste Vaccination in Deutschland wurde ebenfalls in Hannover 1799 von Ballhorn und Stromeyer mit der ihnen aus London zugeschickten Lymphe gemacht.

Ausser der Vaccination giebt es noch Impfungen mit anderen Krankheitsstoffen und Arzneimitteln, wobei die Technik mehr oder weniger dieselbe ist. Die Maserninoculation (Home 1758) wird nicht mehr gemacht. — Das Impfen mit syphilitischem Eiter (Syphilisation) ist sowohl in diagnostischer Absicht (Ricord), als zu therapeutischen Zwecken zum Schutz gegen weitere Infectionen (Auzias Turenne 1851) empfohlen, indess nie zu allgemeinerer Anwendung gekommen. — Impfungen mit Arzneimitteln, besonders von Lafargue und später von M. Langenbeck befürwortet, haben sich nicht eingebürgert, da es sich nur um ganz minimale, nicht genau zu taxirende Mengen handeln kann. Für die Alkaloide, zumal Morphium hat die einfachere hypodermatische Injection entschieden den Vorzug. — Hieher gehört auch das Tättowiren. Nadeln, welche in einen Farbstoff getaucht sind, werden in die Haut gestochen, worauf beim Zurückziehen der Farbstoff sich abstreift und in der Haut unverändert liegen bleibt. Dieses Verfahren, für welches manche Menschen eine besondere Liebhaberei haben, indem sie ihr Gesicht, Arme, Brust mit allerhand Figuren und Namenszügen verunzieren, ist auch von Chirurgen (Pauli, Schuh) benutzt, um abnorm rothe Hautstellen durch Tättowiren mit weisser Farbe blasser zu machen, oder in umgekehrtem Falle zu röthen.

Klystier.

§. 200. Klystier (von κλύζω, abwaschen, ausspülen; Clysma, Lavement) nennt man eine Einspritzung in den Mastdarm. Manche Lehrbücher übergehen dasselbe; aber mit Unrecht, denn es ist ein chirurgisches Heilmittel, verbunden mit instrumenteller Technik. Es

gehört zur Thätigkeit der Bader, was die Beschreibung an dieser Stelle rechtfertigen mag.

Zum Setzen eines Klystiers gebraucht man eine Klystierspritze. Dieselbe ist eine Cylinderspritze, deren Einrichtung und Füllung früher beschrieben ist; meistens von Zinn (Fig. 175) und verschieden gross, von 100 bis 300 g. Inhalt. Andere sind aus starkem geschliffenem Glase und ihre Enden mit einer Hartgummigarnitur versehen (vergl. Fig. 124), sodass man die Flüssigkeit sieht und das Material keiner Oxydation unterworfen ist. Auch Cylinderspritzen ganz aus Hartgummi, oder Ballonspritzen aus Gummi (vergl. Fig. 127) sind in Gebrauch. Vorsichtshalber sollte bei allen Klystierspritzen die in den Mastdarm eingeführte Spitze weich und elastisch sein, um jede Verletzung zu verhüten. Am besten eignet sich eine solche aus vulcanisirtem Kautschuk (Fig. 129 a), welche noch weicher und biegsamer als eine gewöhnliche elastische Spitze auf das kurze Ansatzrohr der Spritze aufgesetzt wird. Trotzdem die elastischen Spitzen schon vor 20 Jahren von Passavant empfohlen sind, findet man noch immer in den Händen der meisten Bader gerade und gebogene Spitzen (vergl. Fig. 126) aus Horn, Knochen, Elfenbein u. s. w., bei denen leicht einmal ein scharfer Rand, eine kantige Ecke übersehen werden kann. Am ungefährlichsten ist noch eine am Ende etwas anschwellende, ganz glatte Zinnspitze. Wenn nur die Aerzte mit grösserer Strenge von Badern und Müttern, welche ihre Kinder eigenhändig klystieren, stets Kautschukspitzen verlangten, dann würden die festen Ansätze bald ganz verschwinden.

Der Kranke legt sich auf die Seite, mit dem Gesäss womöglich nahe an den Bettrand. Verbietet ein Beinbruch das Drehen des Körpers, so schiebt man zwischen den gespreitzten Beinen unter Leitung des Fingers die Kautschukspitze ein. Bei kleinen Kindern gelingt das Setzen eines Klystiers am leichtesten während des Schlafes. Nachdem die Afteröffnung eingeölt und durch Anspannung der Haut mit der linken Hand etwas geöffnet ist, wird die ebenfalls beölte Kautschukspitze sanft in den Mastdarm geschoben. Dann setzt man die vorher gefüllte Spritze, aus welcher die Luft ausgetrieben ist, mit ihrem kurzen Ansatzrohr fest in die Kautschukspitze, hält mit der linken Hand die Spritze unverrückt fest und schiebt mit der rechten den Stempel langsam vor. Nach der Entleerung wird die Spritze zurückgezogen und der After sogleich von beiden Seiten eine Zeitlang zugedrückt, um ein Zurückfliessen der Flüssigkeit zu vermeiden. Etwas fliesst während oder gleich nach dem Setzen meistens ab in Folge der Bauchpresse und peristaltischen Darmbewegungen. Sollte das Klystier alsbald ganz wieder abgehen, so muss ein neues gesetzt werden. Bei Anwendung einer festen Spitze sind noch besondere Vorsichtsmassregeln nöthig. Dieselbe darf nie über 3 Ctm. tief, und muss in der Richtung nach hinten, ohne Anwendung irgend welcher Gewalt hinaufgeführt werden. Trotz dieser Vorsicht sind Verletzungen möglich, wenn der Kranke sehr unruhig ist, oder Geschwülste z. B. Hämorrhoiden im After liegen. In solchen Fällen müsste man die Spitze auf dem geölten Finger einführen und das Klystier geben, ohne dass die Spitze den Finger verlässt; doch ist diese Manipulation bei Geschwülsten, krampfhaften Contractionen des Sphincter sehr schmerzhaft. Ist die

feste Spitze gegen die Schleimhaut stark angedrückt, dann kann die Flüssigkeit nicht austreten; noch kürzlich sah ich einen ungeschickten Bader, welcher mit aller Manneskraft den Stempel nicht vorschieben konnte, was bei einer Lageveränderung der Spitze sogleich gelang. Heftige Schmerzen hat der Kranke, wenn die Spritze nicht unverrückt fest gehalten wird und die starre Spitze auf einen Hämorrhoidalknoten drückt. Alle diese Uebelstände und Gefahren werden bei Anwendung weicher Kautschukspitzen vermieden.

Fig. 175.

Fig. 176.

Zum Selbstklystieren benutzt man eine Clysopompe (Fig. 176), mittelst welcher im Gegensatz zur Klystierspritze grössere Mengen von Flüssigkeit sich einspritzen lassen. Sie stellt eine Pumpe vor, deren metallener Kolben von einer im Inneren liegenden Feder in die Höhe geschoben wird, sodass man ihn abwechselnd niederdrückt und loslässt, um das Pumpwerk im Gange zu halten. Unten ist ein langes, elastisches Rohr eingefügt, an dessen oberem Ende eine kleine abgerundete Hornspitze sitzt. Zum Gebrauche wird die Clysopompe in eine mit Wasser gefüllte Schaale gesetzt; man führt sich selbst die Hornspitze in den After und pumpt nun darauf los. Ausser dieser gebräuchlichsten Form giebt es noch viele andere Constructionen. So kann die Pumpe in einen Blechkasten, welcher zur Aufnahme der

Flüssigkeit dient, geschroben werden, ausserdem mit einem Windkessel versehen sein, damit der Strahl continuirlich bleibt. Andere Clysopompes sind von Gummi mit Ventilen aus Hartkautschuk und werden durch wiederholtes Zusammendrücken eines Ballons in Thätigkeit gesetzt u. s. w. Manchen Kranken ist das ruckweise Eindringen der Flüssigkeit bei der gewöhnlichen Clysopompe sehr unangenehm; sie ziehen daher einen Irrigator vor, welcher von ihnen mit der einen Hand in die Höhe gehalten einen gleichmässigen Strahl liefert. In Frankreich wird der Irrigator von Eguisier viel gebraucht.

Bis in die neuere Zeit war man ziemlich im Unklaren, bis zu welcher Höhe die injicirten Flüssigkeiten hinaufdringen. Nach Pollack's Experimenten an Säuglingsleichen dringt das Klystier meist nur bis zur Valv. Bauhini, der Grenze des Dick- und Dünndarms, und nur bei sehr starkem Druck tritt die Flüssigkeit in den Dünndarm über. Ebenso fand G. Simon, dass forcirte Wasserinjectionen mittelst der Clysopompe sehr schnell durch den ganzen Dickdarm, vielleicht auch in den Dünndarm dringen.

Der Zweck der Klystiere ist verschieden. Am häufigsten dienen sie zur Entleerung der Kothmassen, indem die eingespritzte Flüssigkeit den Mastdarm ausdehnt und seine Muskeln zu Contractionen anregt. Sodann, um durch Resorption vom Darm aus den Kranken zu ernähren, wenn bei Magenleiden keine Nahrung vertragen wird, oder bei Stenosen im Verdauungstractus die Nahrungsaufnahme durch den Mund zu gering oder ganz unmöglich ist. Schliesslich, um Arzneimittel auf die Mastdarmschleimhaut zu appliciren zur Erzielung einer localen oder allgemeinen Wirkung. Die Resorptionsfähigkeit des Darms ist mitunter ebenso energisch als die des Magens, wechselt indess nach Alter, Geschlecht und Medicamenten. Sie ist bei Kindern stärker als bei Erwachsenen, geringer wie es scheint bei Frauen. Opium, Belladonna, Chloralhydrat, Jodkalium wirken im Klystier gegeben ebenso intensiv als vom Magen aus. Es giebt also entleerende, ernährende und arzneiliche Klystiere. Dementsprechend sind auch die Substanzen und Mengen, welche zu Klystieren verwandt werden, sehr verschieden.

Die Temperatur eines Klystiers ist in der Regel lauwarm; zur Bestimmung derselben hält man die gefüllte Metallspritze an die Wange. Kalte Klystiere von sehr niedriger Temperatur reizen sehr; dagegen wird Wasser von gewöhnlicher Zimmerwärme viel bei habituellen Verstopfungen zum Selbstklystieren benutzt. Heiss darf die Flüssigkeit nie sein, da bedeutende Schmerzen, Entzündung, Brand, ja der Tod darauf folgen können. Für ein ausleerendes Klystier wählt man entweder einfaches Wasser, wie überhaupt immer zum Selbstklystieren mittelst der Clysopompe, oder man spritzt, was sicherer wirkt, gewöhnlich eine Mischung aus 1½ Tassenköpfen von Wasser mit einem Kinderlöffel Kochsalz und einem Esslöffel Baum- oder Rüböl ein. Etwas stärker als diese Oele wirkt ein Zusatz von 1 bis 2 Esslöffel Ol. Ricini. Bei grosser Empfindlichkeit der Schleimhaut in Folge entzündeter Hämorrhoidalknoten u. s. w. wird das Salz fortgelassen. Um verhärtete Kothmassen vorher zu erweichen, nimmt man ausser jenen Substanzen auch wohl Seifenwasser. Soll bei soporösen, spastischen Zuständen mit der schnellen Entleerung gleichzeitig ein Reiz ausgeübt werden, so setzt man 2 bis 4 Esslöffel voll Essig hinzu. Die

Menge eines ausleerenden Klystiers beträgt für kleine Kinder ½ bis 1 Tassenkopf (etwa 50 bis 150 g.), für grössere Kinder 1 bis 1½ Tassenköpfe (100 bis 200), für Erwachsene 2 Tassenköpfe (200 bis 300). Ausser diesen gewöhnlichen Klystieren giebt es solche, wo bedeutende Mengen Wasser mittelst der Clysopompe und eines langen tief eingeführten Kautschukschlauches kräftig eingepumpt werden. Diese forcirten Injectionen sind schon seit längerer Zeit bei gewissen entzündlichen Leiden (Ruhr, inneren Darmeinklemmungen) mit Erfolg angewandt und neuerdings besonders von Isnard (1866) und G. Simon (1873) cultivirt. Letzterer empfiehlt sie prophylaktisch bei Einführung einer langen elastischen Röhre in den Darm, wobei durch das Einpumpen eine Darmverletzung verhütet und die hohe Einführung der Röhre sehr erleichtert wird. Sodann diagnostisch, um z. B. bei Kothfisteln und Anus praeternaturalis die Durchgängigkeit des unteren Darmstücks zu prüfen, schliesslich therapeutisch bei verschiedenen Arten von Occlusion des Darms, bei Krankheiten des Dick- und Dünndarms, auch für ernährende Klystiere. — Für arzneiliche Klystiere muss die Menge ungefähr die Hälfte der entleerenden betragen, damit sie nicht wegen allzu grossen Reizes rasch wieder ausgestossen werden. Ihre Zusammensetzung gehört nicht hieher. — In Betreff der ernährenden Klystiere (Fleischpankreas-Klystier von Leube, anstatt der früher üblichen, aber ungeeigneten Ei-, Milch- oder Fleischbrühe-Klystiere) sei technisch nur bemerkt, dass um die Flüssigkeit in den ganzen Dickdarm zu bringen, während sie früher nur in den Mastdarm gespritzt wurde, vorher zur Reinigung ein Darmrohr eingeführt und Wasser injicirt wird. Erst dann spritzt man die ernährende Flüssigkeit mit einer gewöhnlichen Klystierspritze oder grössere Mengen mit der Clysopompe ein; sie bleibt meist 12 bis 36 Stunden im Darm und wird dann durch ein Wasserklystier wieder fortgeschafft. Zur Verhütung allzuschnellen Abfliessens hält man den After längere Zeit mit den Fingern oder einem ausgedrückten Schwamm zu.

Die Verletzungen des Mastdarms durch die Klystierspritze, wobei durch Eindringen der Flüssigkeit in das umgebende Zellgewebe ausgedehnte Verjauchungen, Gangrän, sogar der Tod eintreten können, sind bei den Krankheiten des Mastdarms abgehandelt.

Das Klystier war schon im Alterthum bekannt: Hippocrates erwähnt es, die Araber wandten es häufig an, und Avicenna bespricht ausführlich die Indicationen.

DEUTSCHE CHIRURGIE

MIT ZAHLREICHEN HOLZSCHNITTEN UND LITHOGR. TAFELN

BEARBEITET VON

Doc. Dr. **Bandl** in Wien, Prof. Dr. **Bergmann** in Würzburg, Prof. Dr. **Billroth** in Wien, Prof. Dr. **Breisky** in Prag, Prof. Dr. **Paul Bruns** in Tübingen, Prof. Dr. **F. Busch** in Berlin, Doc. Dr. **Chrobak** in Wien, Prof. Dr. **Czerny** in Heidelberg. Prof. Dr. **Dittel** in Wien, Prof. Dr. **Duchek** in Wien, Prof. Dr. **Esmarch** in Kiel. Prof. Dr. **H. Fischer** in Breslau. Dr. **G. Fischer** in Hannover, Doc. Dr. **Fischer** in Strassburg. Prof. Dr. **Frisch** in Wien, Prof. Dr. **Gerhardt** in Würzburg. Dr. **J. Grünfeld** in Wien. Prof. Dr. **Gussenbauer** in Prag. Prof. Dr. **Gusserow** in Berlin, Prof. Dr. **Haeser** in Breslau, Prof. Dr. **Heineke** in Erlangen. Doc. Dr. **Helferich** in München, Prof. Dr. **Hildebrandt** in Königsberg, Prof. Dr. **Kaposi** in Wien, Dr. **Kappeler** in Münsterlingen, Prof. Dr. **Kocher** in Bern, Prof. Dr. **Koenig** in Göttingen, Prof. Dr. **Koranyi** in Budapest, Prof. Dr. **Krönlein** in Berlin, Prof. Dr. **Lossen** in Heidelberg, Prof. Dr. **Luecke** in Strassburg, Prof. Dr. **Maas** in Freiburg, Prof. Dr. **Mayrhofer** in Wien, Prof. Dr. **v. Nussbaum** in München. Prof. Dr. **Olshausen** in Halle, Prof. Dr. **Ranke** in Gröningen, Prof. Dr. **v. Recklinghausen** in Strassburg, Prof. Dr. **Reder** in Wien, Doc. Dr. **Riedinger** in Würzburg. Prof. Dr. **Rose** in Zürich, Dr. **M. Schede** in Berlin, Prof. Dr. **B. Schmidt** in Leipzig, Prof. Dr. **Schönborn** in Königsberg, Doc. Dr. **Schüller** in Greifswald. Prof. Dr. **B. Schultze** in Jena, Prof. Dr. **Schwartze** in Halle, Prof. Dr. **Socin** in Basel. Doc. Dr. **Sonnenburg** in Strassburg, Prof. Dr. **Störk** in Wien. Prof. Dr. **Thiersch** in Leipzig. Doc. Dr. **Tillmanns** in Leipzig. Prof. Dr. **Trendelenburg** in Rostock. Prof. Dr. **Uhde** in Braunschweig. Prof. Dr. **Vogt** in Greifswald. Prof. Dr. **R. Volkmann** in Halle. Dr. **Wegner** in Stettin, Prof. Dr. **Winckel** in Dresden. Prof. Dr. **v. Winiwarter** in Lüttich.

HERAUSGEGEBEN VON

PROF. DR. BILLROTH UND **PROF. DR. LUECKE**
IN WIEN. IN STRASSBURG.

Lieferung 20.

STUTTGART.
VERLAG VON FERDINAND ENKE.
1880.

ANAESTHETICA.

VON

DR. O. KAPPELER,

DIRIGIRENDER ARZT DES THURGAUISCHEN KANTONSPITALS IN MÜNSTERLINGEN.

MIT 18 HOLZSCHNITTEN,
105 CURVEN IN ZINKOGRAPHIE UND 3 LITHOGRAPH. TAFELN.

STUTTGART.
VERLAG VON FERDINAND ENKE.
1880.

Inhaltsverzeichniss.

Seite

Literatur IX

Capitel I. **Geschichtliches** 1
§. 1. Die Anaesthetica des Alterthums 1
§. 2. Die Anaesthetica des Mittelalters 2
§. 3. Compression der Nerven als schmerzstillendes Mittel. Aetherinhalationen bei innern Krankheiten. Versuche mit Stickoxydul . 3
§. 4. Magnetischer Schlaf. Hypnotismus 4
§. 5. Stickoxydul bei Zahnextractionen. Einführung des Aethers als allgemeines Anaestheticum in die chirurgische Praxis 5
§. 6. Verdrängung des Aethers durch das Chloroform 7
§. 7. Versuche mit andern anästhesirenden Mitteln 8
§. 8. Aether versus Chloroform 9
§. 9. Definition der allgemeinen und der localen Anästhesie 12

Capitel II. **Tabellarische Zusammenstellung der Anaesthetica** 13
§. 10. Tabelle über die Anaesthetica 13

A. Allgemeine Anästhesie.

Capitel III. **Chemie des Chloroforms** 15
§. 11. Chemische Zusammensetzung, physikalische Eigenschaften und Bereitungsweise des Chloroforms 15
§. 12. Prüfung des Chloroforms auf seine Reinheit 16
§. 13. Nachweis des Chloroforms in den Geweben 18

Capitel IV. **Erscheinungen während der Chloroformirung** 19
§. 14. Allgemeine Symptome der Chloroformnarcose 19
§. 15. Analyse der wichtigeren Symptome 22
§. 16. Die Stadien der Chloroformnarcose 42

Capitel V. **Physiologische Wirkung des Chloroforms** 43
§. 17. Theorien über die Wirkung des Chloroforms 43
§. 18. Wirkung des Chloroforms auf's Blut 44
§. 19. Die übrigen elementaren Wirkungen des Chloroforms 46
§. 20. Hypothese über die Wirkung des Chloroforms 47
§. 21. Wirkung des Chloroforms auf die nervösen Centralapparate . . 48
§. 22. Wirkung des Chloroforms auf die Circulation 51
§. 23. Wirkung des Chloroforms auf die Körpertemperatur 53

Seite

§. 24. Wirkung des Chloroforms auf die Athmung 55
§. 25. Wirkung des Chloroforms auf die Pupillen 59
§. 26. Ausscheidung des Chloroforms aus dem Organismus 60
Capitel VI. **Ueble Zufälle während der Chloroformirung und Chloroformtod** . . . 60
§. 27. Das Erbrechen 60
§. 28. Excessive Muskel- und psychische Aufregung 61
§. 29. Gefährliche Symptome von Seiten der Respiration 62
§. 30. Gefährliche Symptome von Seiten der Circulation 63
§. 31. Tabelle über 101 Chloroformtodesfälle 68
§. 32–34. Ergebnisse der Tabelle 100
§. 35—36. Erklärung des Chloroformtodes 109
§. 37. Die Chloroformnarcose bei Potatoren und bei fettiger Degeneration des Herzens 121
§. 38. Statistische Notizen über die Gefahr der Chloroformnarcose . . 122
Capitel VII. **Beseitigung eingetretener Lebensgefahr** 124
§. 39. Einleitung 124
§. 40. Beseitigung der Respirationshindernisse Seitens der Zunge und der Epiglottis 125
§. 41. Die verschiedenen Methoden der künstlichen Respiration . . 127
§. 42. Die künstliche Respiration in Verbindung mit der Tracheotomie 132
§. 43. Die künstliche Respiration in der Chloroformsyncope 132
§. 44. Acupunctur und Elektropunctur 132
§. 45. Reizmittel und Riechmittel 133
§. 46. Die Inversion 134
§. 47. Recapitulation 136
Capitel VIII. **Anwendungsweise des Chloroforms** 137
§. 48. Indicationen und Contraindicationen 137
§. 49. Einfluss der Chloroformirung auf die Wundheilung 138
§. 50. Parallele zwischen einfachen und complicirten Apparaten . . 139
§. 51. Die Chloroforminhalationsapparate von Snow, Clover, Sansom, Junker, Teuffel 140
§. 52. Die Chloroformirung mit dem Skinner-Esmarch'schen Apparat 144
§. 53. Vorsichtsmassregeln bei der Chloroformirung 146
Capitel IX. **Die übrigen Methylverbindungen** 149
§. 54. Methyläther 149
§. 55. Methylchlorür 150
§. 56. Methylal 150
§. 57. Methylenbichlorid 150
§. 58. Methylenäther 155
§. 59. Vierfach-Chlorkohlenstoff 155
Capitel X. **Die Aethylverbindungen** 157
§. 60. Physikalische und chemische Eigenschaften des Aethers . . . 157
§. 61. Physiologische Wirkung des Aethers 158
§. 62. Die Erscheinungen während der Aetherisirung 159
§. 63. Die Aetherisirung mit dem Clover'schen Apparat 171
§. 64—65. Ueble Zufälle während der Aetherisirung und Aethertod . 171
§. 66. Vorsichtsmassregeln bei der Aetherisirung 181
§. 67. Die Aetherinhalationsapparate von Haward, Clover, Ormsby und Hawksley 182
§. 68. Aethylchlorür 185

		Seite
§. 69.	Aethylbromür	186
§. 70.	Aethylnitrat	186
§. 71.	Aethylenchlorid	186
§. 72.	Aethylidenchlorid	187
§. 73.	Aldehyd	187
§. 74.	Aran'scher Aether	188
§. 75.	Chloralhydrat	188
§. 76.	Essigäther	189
ıpitel XI.	**Die Propyl-Amyl-Caprylverbindungen. Benzolreihe. Aetherische Oele. Keroselen**	190
§. 77.	Aceton	190
§. 78.	Amylwasserstoff	190
§. 79.	Chloramyl	190
§. 80.	Jodamyl	191
§. 81.	Amylen	191
§. 82.	Caprylwasserstoff	192
§. 83.	Benzol	193
§. 84.	Terpentinöl	193
§. 85.	Keroselen	193
ıpitel XII.	**Die unorganischen Verbindungen**	194
§. 86.	Stickoxydul	194
§. 87.	Stickstoff	198
§. 88.	Kohlenoxyd und Kohlensäure	198
§. 89.	Lycoperdon proteus	199
§. 90.	Schwefelkohlenstoff	199
ıpitel XIII.	**Die gemischte Narcose**	200
§. 91.	Die Narcose mit gemischten Dämpfen	200
§. 92.	Die Morphiumchloroformnarcose	202
§. 93.	Die Chloralchloroformnarcose	209
§. 94.	Die Morphiumäthernarcose	210
§. 95.	Die Chloraläthernarcose	210

B. Locale Anästhesie.

ıpitel XIV.	Locale Anästhesie	211
§. 96.	Einleitung	211
§. 97.	Compression	211
§. 98.	Die Kälte	212
§. 99.	Die locale Application von Arzneimitteln	215
§. 100.	Electricität allein oder in Verbindung mit narcotischen Substanzen	217
Erklärung der Tafeln		218

Literatur.

Allgemeine Literatur: Martin u. Binswanger: Das Chloroform in seinen Wirkungen auf Menschen und Thiere. Leipzig, Brockhaus, 1848. Canstatt's Jahresberichte 1848—1879: Referate von Klencke, Wiggers, Falk, Clarus und insbesondere von Husemann. — E. Simonin: De l'emploi de l'éther sulfurique et du chloroforme etc. Paris, Baillière, 1849—1877. — Bouisson: Traité théorique et pratique sur la méthode anesthésique. Paris, Baillière, 1850. — Chassaignac: Recherches cliniques sur le chloroforme. Paris, Baillière, 1853. — Yvonneau: De l'emploi du chloroforme. Paris, 1853. — Hartmann: Ueber die Wirkung des Chloroforms. Giessen, 1855. — Snow: On chloroform and other anaesthetics. London, 1858. — Weber, Otto: Chirurgische Erfahrungen. Berlin, Reimer, 1859. — Lallemand, Perrin et Duroy: Du rôle de l'alcool et des anesthésiques dans l'organisme. Paris, Chamerot, 1860. — Englisches Chloroformcomité: Medico-chirurgical Transactions. London. Bd. 47, 1864 — Sansom: Chloroform: its action and administration. London, 1865. — Giraldès: Artikel: Anesthésie chirurgicale in: Nouveau dictionnaire de médecine et de chirurgie, Bd. II. Paris, 1865. — Sabarth: Das Chloroform. Würzburg, Stahel, 1866. — Perrin: Artikel: Anesthésie chirurgicale in: Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales. Paris, 1866. — Nussbaum: Anaesthetica in Pitha-Billroth's Handbuch der Chirurgie. Enke. Erlangen, 1867. — Köhler: Die neuern Arbeiten über Anaesthetica in Schmidt's Jahrbüchern, Bd. 142, 145, 151. 1869—1871. — Kidd: Chloroform and substitutes. London, 1872. — v. Bruns: Anaesthetica in s. Handbuch der chirurg. Praxis. Tübingen, Laupp, 1873. — Koch: Ueber das Chloroform. Volkmann's klin. Vorträge Nr. 80, 1874. — Hermann: Lehrbuch der experimentellen Toxicologie. Berlin, Hirschwald, 1874. — Bernard: Leçons sur les anesthésiques. Paris, Baillière, 1875. — Boehm: Intoxicationen in Ziemssen's Handb. der Pathologie. Leipzig, 1876, S. 90.

Cap. I. **Geschichtliches.** Prosper, Alpinus: De Medicina Aegyptiorum lib. IV. c. 2. Lib. III. c. 12. Ed. Venet. 1591. — Caspar Hoffmann: De Thorace lib. II. c. 29. p. 77. Ed. de 1625. — Julien, Stanislaus: Compt. rend. de l'Acad. des sc. t. XXVIII. p. 198. — Plinius secundus: Historia naturalis lib. XXV. c. 94. — Dioscorides: Opera omnia, lateinische Uebersetzung und Commentar von Matthiolus Venet. 1554. — Bodin: Démonomanie des sorciers. 1598. — Seneca Lucius Annaeus: De beneficiis III. 24. — Apulejus: Metamorph. X. 218. Oudenp. p. 698. — Origines: Wilkins Concilia Magnae Britanniae et Hiberniae, Vol. II, p. 162. — Theodoricus cerviensis: Chirurgia in der Collectio chirurgica veneta. — J. Canappe: Traité des guides traduit en francais en 1538 (siehe Bouisson l. c. p. 25). Il Decameron di Giovanni Boccaccio. Leipzig, Brockhaus, 1877, Vol. I., p. 320. — Porta: Magia naturalis. Anvers, 1561. — Thomas Bartholinus: De nivis usu medico. Hafn. 1661, Cap. XXII. p. 132. (Med. Tim. Mai 4, 1867). — Sassard: Journal de physique 1781. — James Moore: A method of preventing or diminishing pain in several operations of surgery. London, 1784. — Juvet bei Bouisson l. c. p. 31. — Liégard: De la compression circulaire très exacte des membres au dessus du point malade, avant et pendant l'opération. Mélanges de médecine et de chirurgie pratiques. Caën, 1837, p. 350. — Pearson, Richard:

Annal. de méd. de Duncan, 1798. — Beddoes: On factitious airs. Bristol, 1795. — H. Davy: Chemical and philosophical researches, chiefly concerning nitrous oxyde and its respiration. London, 1799. — Anglada bei Bouisson S. 61. — Faraday: Quarterly Journal of science. 1818. — Orfila: Toxicologie générale, verdeutscht von Kühn. Leipzig, 1830, Bd. II. S. 392. — B. C. Brodie: Journal de méd. de Leroux. — Giacomini: Traité philosophique et expérimental de Matière médicale et de Thérapeutique p. 6. — Christison: On poisons. Edinbourgh, 1836. 2 edit. p. 804. — Foissac: Rapports et discussions de l'Académie royale de médecine sur le magnetisme animal. Paris, 1833. — W. Topham and W. Ward: Account of a case of successful amputation of the thigh during the Messmeric state without the knowlegde of the patient. London, 1842—1843. — Braid: Neuropneumology. Edinbourgh, 1842. — Trousseau, Velpeau, Denonvillier, Nélaton: Gaz. hebdomad. 1859, Nr. 49—50, 1860, 1, 2, 3. — P. Broca: Note sur une nouvelle méthode anesthésique. Compt. rend. de l'Acad. des Sc. T. 49. p. 902. — Quérineau: Amputation de Cuisse pratiquée sans douleur sous l'influence des manoeuvres hypnotiques. Gaz. méd. de Paris 1860, Nr. 2. — Wells, Horace: History of application of Nitrous oxyde gas, Ether and other vapours to Surgical operations. Hartford U. S. 1847. — Galignani's Messenger 18. Febr. 1847. — Bulletin de l'Acad. royal. de méd. Paris, 1847, t. XII. p. 394. — Journal des connaissances médico-chirurgical. Mars 1847. — Statements supported by Evidence of W. T. G. Morton on his claim to the Discovery of the Anaesthetic Properties of Ether, submitted to the Honourable the Select Committee ampointed by the Senate of the United States. Washington, 1853. — Report to the House of Representatives of the United States of America vindicating the rights of Charles T. Jackson to the Discovery of the anaesthetic Effects of Ether Vapours and disproving the Claims of W. T. G. Morton to that Discovery. Washington, 1853. — Lettre adressée par M. Jackson à l'Académie des sciences de Paris, 13. Nov. 1846. Compt. rend. 1847 t. XXIV. p. 74. — Warren: Origin of Inhalation of Ethereal Vapour for the Prevention of pain in surgical operations. Bost. med. and surgic. Journ. 1847. — Simpson: On Etherisation in Surgery, Monthly Journal of med. Sc. 1847—1848. — Simpson: On Superinduction of Anaesthesia in natural and morbid parturition. Edinbourgh Monthly Journ. 1847, p. 526. — Malgaigne: Bulletin de l'Académie de méd. t. XII. p. 226 et suiv. — Klencke: Zur Geschichte des Schwefeläthers, Canstatt's Jahresbericht pro 1847, S. 156. — Magendie: Compt. rend. t. XXIV. 1847. — Longet: Expériences relatives aux effets de l'inhalation de l'éther sulfurique. Arch. général. de méd. Mars 1847. — Flourens: Compt. rend. de l'Académie des Sc. Vol. I. p. 161, 257, 341, 1847. — Snow: On the inhalation of the vapour of Ether in surgic. operations. Lond. med. Gaz. 1847, p. 498. — Guillot: Manuel de matière médicale de M. Bouchardat, 2 édit., 1844. — Flourens: Compt. rend. de l'Académie des sc. 1847, t. XXIV. p. 342. Med. Tim. and Gaz., Jan. 17, 1857 u. Sansom l. c. p. 7. — Simpson: Discovery of a new anaesthetic agent, more efficient than sulfuric ether, Medic. Tim. Nov. 1847. — Furnell: Lancet, March 25, 1871. — Bigelow in einem Brief an das Americ. med. Journ. Jan. 1876. — Diday: Gazette médic. de Paris 1849. — Gorré: Observation sur un cas de mort causée par l'inhalation du chloroforme, 1849. — Bulletin de l'Academ. de méd. Nr. 1, 2, 3, 4. T. XIV. Nr. 23, T. XIV. — Bouisson: Gaz. méd. Nr. 6, 1849. — Pétrequin: Gaz. hebd. 2 série, III. 2, 1866. — Pétrequin: Gaz. hebd. 2 série, IV. 4—6, 1867. — Sédillot: Gaz. hebdom. vom 8. März 1867. — Burin de Buisson: Compt. rend. LXII. 9, p. 443, 1866. — Forget: L'union 38, 1867. — Faye: Norsk. Mag. XXI. 7, p. 86, 1867. — Laroyenne: Gaz. méd. de Lyon, 13, 1867. — Circular VI: War department Philadelphia 1865. — Lancet: Aug. 1875. — Jones: Brit. med. Journ. Nov. 30, 1872. — Warrington Haward: Medico-chirurgic. Transactions, Vol. 55, 1872 u. Brit. med. Journ. Nov. 9, 1872. — Butlin: Brit. medic. Journ. Nov. 30, 1872. — J. Morgan: Brit. med. Journ. Oct. 12, Nov. 23, Dec. 12, 1872. — Dr. Joy Jeffries: Bost. med. and surgic. Journ., 3. Oct. 1872. — Reports of medical and surg. practice in the hospitals and asylums of great Britain. Brit. med. Journ. 1875—1876.

A. Allgemeine Anästhesie.

I. Chloroform. Cap. III. **Chemie des Chloroforms.** Sansom: The chemistry of chloroform in s. Werk Chloroform, its action etc. S. 17. — Maisch: Americ. Journ. of Pharmacy, 1868. S. 289. — Rump: Ueber die Prüfung des Chloroforms

auf fremde Beimischungen. Hannover, Schmorl u. v. Seefeld, 1868. — Biltz: Archiv der Pharm., 1868, S. 203. — Trommsdorf: Neues Jahrb. f. Pharmacie, XXX, 1868, S. 148. — Schacht: Arch. d. Pharm. 1867, S. 213, 1868 S. 50. — Bartscher: Berl. Klin. Wochensch. Nr. 33, 1866. — König: Deutsche Klinik Nr. 24, 1873 — Girard: (aus der Luecke'schen Klinik in Strassburg). Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, III. Bd., 5. u. 6. Heft, S. 579. — Duflos, A.: Prüfung chemischer Arzneimittel. Breslau, Hirt, 1866. — Hager: Handb. der pharm. Praxis. Berlin, Springer, 1876. — Flückiger: Pharmaceutische Chemie. Berlin, Rudolf Gärtner, 1879. — Ferrand: Aide-memoire de pharmacie. — Schmiedeberg: Archiv der Heilkunde, 1867, S. 293.

Cap. IV. **Erscheinungen während der Chloroformirung.** Wolff: Charakteristik des Arterienpulses. Leipzig, Engelmann, 1865. — Landois: Die Lehre vom Arterienpuls. Berlin, Hirschwald, 1872. — Noël, L.: Contribution à l'histoire des anesthésiques. Bullet. de l'Acad. de méd. de Belgique, t. X. Nr. 8. — Simonin: l. c. — Budin et Coyne: Gaz. médic. de Paris, Febr. 1875. — Westphal: Virchow's Archiv XXVII. S. 409. — Mercier, Charles: Independent movements of the eyes in coma. Brit. med. Journ., March 10, 1877. — Warner: Loss of associated movements of the eyes under Chloroform etc. Brit. med. Journ., March 10, 1877. Chassaignac: l. c. — Zweifel: Archiv f. Gynäkologie XII. S. 235. — Zuelzer: Virchow's Archiv, Bd. 66, p. 296. — Hegar u. Kaltenbach: Virchow's Archiv, Bd. 49, p. 437. — Lancet: 6. Febr. 1869, p. 204.

Cap. V. **Physiologische Wirkung des Chloroforms.** Böttcher, A.: Virchow's Archiv, Bd. 32, 1865, S. 126. — Hermann, L.: Archiv f. Anat. u. Physiolog., 1866, 27. — Schmidt u. Schweigger-Seidel: Sächs. acad. Sitzungsber. Mathem.-physic. Cl., 1867, 190. — Schmiedeberg: Arch. d. Heilkunde, 1867, S. 273. — Schmiedeberg: Petersburger med. Zeitschr. 1868, 93. — Hüter: Deutsche Zeitschr. f. Chirurg. IV. Bd., 2. Heft, S. 105 u. IV. Bd. 4. Heft, S. 330. — Witte: Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie, IV. Bd., 5. u. 6 Heft, S. 548. — Coze: Compt. rend. 1849, XXVIII. 534. — Kussmaul: Prager Vierteljahrsschrift L. 67 u. Virchow's Archiv XIII, 289. — Ranke: Centralblatt d. med. Wissenschaften, 1867, S. 209. — Buchheim u. Eisenmenger: Eckhard's Beiträge z. Anat. u. Physiolog. V, 1873. — Steiner: Archiv f. klin. Chirurgie, XII, p. 783. — Bernstein: Moleschott's Unters. z. Naturl. X. 280. — Schenk: Wiener acad. Sitzungsber. Mathem.-naturwissenschaftl. Cl., LVIII. 1868, Nov. — MacQuillan: Deutsche Klinik, 29. 1869. — Hermann, L.: Lehrb. d. experimentellen Toxicologie. Berlin, 1874, S. 252. — Flourens: Compt. rend. Sitzung vom 8. u. 22. Febr. u. 8. März 1847. — Carter: Brit. med. Journ., Febr. 23, 1867. — Schüller: Berl. klin. Wochenschr. 1874. Nr. 26. — Binz, C.: Archiv für experim. Patholog. u. Pharmacologie, 1877, S. 310. — Lenz: Inauguraldissertation. Dorpat, 1853, S. 36. — Brunner: Henle's u. Pfeiffer's Zeitschrift, Bd. V, 1854. S. 350. — Gall: Inauguraldissertation. Tübingen, 1856. — Englisches Chloroformcomité: Med.-chirurgical Transactions, Vol. XLVII, S. 326, 1864. — Scheinesson: Archiv d. Heilkunde, 1869, S. 36. — Knoll, Ph.: Wiener acad. Sitzungsber. LXXIV, 1876 — Koch: Volkmann's Sammlung, klin. Vorträge, Nr. 80, S. 582. — Bowditsch u. Minot: Boston med. and surg. Journ., Mai 21, 1874. — Duméril et Demarquay: Archiv général de méd. T. XVI, 4 série, 1848. Bouisson: Union méd. T. IX, Nr. 8—13, 1855. — Sulzynski: Inauguraldissertation. Dorpat, 1865. — Mendel: Virchow's Archiv 1870, S. 12. — Holmgren: Upsala Läk. Sällsk. Handl. II, 3, 134, 1867. — Dogiel: Archiv f. Anat. u. Physiolog. 1866, S. 234 u. 415. — Kratschmer: Wiener acad. Sitzungsber. LXII, 2, Juniheft 1870. — Knoll: Wiener acad. Sitzungsber. LXVIII, 4. u. 5. Heft, p. 245. — Knoll: Wiener acad. Sitzungsber. LXXIV, Oct. 1876. — Westphal: l. c. — Bernard: Compt. rend. LV, 381. — Dogiel: Archiv f. Anat. u. Physiolog., 1866, S. 233. — Raehlmann u. Witkowsky: Dubois-Reymond's Archiv f. Physiolog., 1878, 1. u. 2. Heft, S. 109. — Nothnagel: Berl. klin. Wochenschr. 1866, S. 31.

Cap. VI. **Ueble Zufälle während der Chloroformirung und Chloroformtod.** Ridgen: Lancet, Oct. 31, 1874. — Linhart: Compendium d. Operationslehre, 1862, S. 14. — Snow: l. c. — C. O. Weber: l. c. — Sédillot: Bulletin de thérapeutique 1851. — Robert: Commissionsbericht von 1853. Gaz. des hôpitaux 71 u. 72, 1853. — Billroth: Wiener med. Wochensch. Nr. 47, 1868. — Ricord: Union médicale, 4. Dec. 1852, 22. März 1853. Gaz. des hôpit. 1853. — Yvonneau: De l'emploi du chloroforme. Paris, 1853. — Stanelli: Was ist der Chloroformtod und wie ist er zu verhüten. — Smith, W. J.: Med. Tim. and Gaz., Sept. 23, 1865. — Discussion

du rapport sur divers cas de mort attribués au chloroforme etc. — Bulletin de l'acad. de méd. Nr. 1, 2, 3, 4. T. XIV. Roux, Velpeau, Gorré etc. — Black: Lond. med. Gaz., 26. März 1347. — Pappenheim u. Good: Compt. rend. de l'academ. des scienc., 1847. T. XXIV, p. 496. — Hermann, L.: Ueber die Wirkungsweise einer Gruppe von Giften. Archiv f. Anat., Physiolog. u. wissensch. Med. p. 27, 1866. — Robin: Compt. rend. de l'Académie des sciences. T. XXIV. 1852. — Chapman: Med. Tim. and Gaz., Oct 23, 1858. — Piossek: Deutsche Klinik, 1859. — Taylor: Ueber die physiolog. Wirkung des Chlorof. in Schmedicke's „Zahnarzt", Nov. 10, 1851. — Clemens: Ein Beitrag zur näheren Kenntniss des Chloroforms in chem. und physiolog. Beziehung. Deutsche Klinik Nr. 52, 1850. Nr. 3, 7, 8, 9, 1851. Charakteristik der Anaesthetica unserer Zeit. Archiv für physiol. Heilkunde, 1854, Heft IV, pag. 496. — Gosselin: Archiv. général. de méd., Dec. 1848. — Casper: Wochenschrift f. die gesammte Heilkunde 1850, u. Handbuch der gerichtl. Medizin. — Vigouroux: Gaz. méd. de Paris, Nr. 8, 1861. — Jobert de Lamballe: Union médic. 1853, Nr. 104 u. 105. Bulletin de l'academ. des sciences, Juni 1853. — Faure: Archiv. génér. de méd. 1858, 5 série, T. 12, pag. 170 u. 311 und 1860 T. 1, p. 56. — Hüter: Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie, 4. Bd., 4. H. 1874, S. 343. — Maisonneuve: Gaz. des hôp. 1853, p. 357. — Snow: London Journ. of med. 1852. Lancet 1856. — Bericht der Société méd. d'émulation: Union méd. 1855. — Johnson, G.: Brit. med. Journ., Sept. 5, 1868. — Sansom: Chloroform its action and administration, S. 98. — Reeve, J. C.: Amer. Journ. U. S. CVIII. p. 322, Oct. 1867. — Richardson, Benjamin: Medic. Tim., Juli 23, 1870. — Erichsen: Brit. Journ., Juni 8, 1872. — Smith, A. W.: One of the causes of death from chloroform. New-York medic. Journ., Juli 1871. Virchow-Hirsch'scher Jahresbericht pro 1871. — Sabarth: Das Chloroform. 1866, S. 112. — Fischer: Ueber den Shok. Volkmann's klin. Vorträge. 1870. — Breuer: Die Selbststeuerung der Athmung durch den Nervus vagus. Sitzungsbericht der k. k. Academie zu Wien. Mathem.-physical. Cl., Bd. LVIII. — Knoll: l. c. — Kidd: l. c. — Menzel: Zur Statistik der Narcose. Centralblatt f. Chirurgie, 1877, Nr. 5. — Andrews: New-York med. Journ., Juni 1870, p. 443. — John Morgan: Brit. med. Journ., Oct. 12, 1872. — Richardson: On Death from Chloroform. Med. Tim., Mai 7, 1870. Mai 21, 1870. — Squibb: New-York medic. Journ. 1872. — Baudens: Rév. des deux mondes, April 1857. — Warren: History of Anaesthetics from an American Point of View. — Army circular of the United States. Ker Hugh Richard: Med. Tim. and Gaz., April 8, 1876. — Billroth: Chloroformtod. Wiener medizin. Wochenschr. 1868, 49, S. 796. — Nussbaum: Anaesthetica. S. 609. — König: Centralblatt f. Chirurgie, 1877, S. 611. — Oschwadt: Kriegschirurg. Erfahrungen während des Krieges gegen Dänemark, 1864, S. 372.

Cap. VII. **Beseitigung eingetretener Lebensgefahr.** Haward: Brit. med. Journ., Mai 25. 1878. — Heiberg: Berl. klin. Wochenschr. 1874, Nr. 36 u. 52. — Langenbeck: Berl. klin. Wochenschr. Nr. 42, 1874. — Lach: De l'éther sulfurique. Paris, 1847. — Billroth: Wiener med. Wochenschr. 1868, Nr. 49. — Plouviez: Gaz. méd. de Paris, 4, 1848. — Richardson: Medic. Tim. and Gaz., Dec. 4, 1869. — Bickersteth: Archives générales de méd., 1854, S. 1 u. S. Monthly Journ. 1853. — Ulrich: Ueber Lebensrettung bei Asphyxie nach Chloroform. Wien, 1858. — Marshall Hall: Lancet, 1856 I. Nr. 9 u. 15, II. Nr. 16. — The Discovery of the Physiological Method of inducing Respiration in cases of Apparent Death from Drowning, Chloroform etc. by Henry Silvester B. A. M. D. London. — Blanchet: Gazette des hôpit., 30. Dec. 1847. — Jobert: Union médicale 1853, Nr. 104 u. 105. — Duchenne: Union médic., März 1855. — Ziemssen: Die Electricität in der Medizin. Berlin, 1864. — Broadbent: Lancet, Nov. 3, 1860. — B. v. Langenbeck: Deutsche Klinik, 4, 1859. — Sachs. Cairo: Deutsche Klinik, 45–47, 1867. — F. Steiner: Ueber die Electropunctur des Herzens als Wiederbelebungsmittel in der Chloroformsyncope. Langenbeck's Archiv, XII, p. 783. — Sigmund Mayer: Ueber directe electrische Reizung d. Säugethierherzens. Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe der k. k. Academie in W. LXVIII. Bd., 3. Abth. — Schüller, M.: Ueber die Einwirkung einiger Arzneimittel auf die Hirngefässe. Berl. Klin. Wochenschrift 1874, Nr. 26. — Koch: Volkmann's Klin. Vorträge. 80. — Witte: Untersuchungen über die Einwirkung des Chloroforms auf die Blutcirculation. Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie Bd. IV, Heft 5 u. 6. — Cormack: Brit. med. Journ., Aug. 22, 1877. — Sims: Brit. med. Journ., August 22, 1874. — Schuppert: Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie, Bd. III, Heft 5 u. 6, S. 573. — Richardson: Brit. med. Journal, Aug. 22, 1874. — Morgan: The dangers of chloroform and the Safety of Ether etc.

Dublin Journ. of medic. Science, Nov. 1872. — Danzel: Langenbeck's Archiv, Bd. 9, S. 249.

Cap. VIII. **Anwendungsweise des Chloroforms.** Coleman: St. Bartholom. Hosp. Rep. V, p. 105, 1869. — Heurteloup: Compt. rend. XLV, 5. Aug. 1857. — Junker: Description of an new apparatus for administering narcotic vapours. Med. Tim., Nov. 30. 1867. — Teuffel: Illustrirte Vierteljahrsschrift der ärztlichen Polytechnik Nr. 1, 1878. — Skinner: Brit. med. Journ., Aug. 1862. — Murray: Med. Tim. and Gaz., Mai 10, 1868. — Esmarch: Handbuch der kriegschirurgischen Technik. Hannover, 1877, S. 113. — Richardson: Med. Tim. and Gaz., Mai 14 u. 28, Juli 28, 1870. — Chesseire: Brit. med. Journ., Sept. 28, 1867. — Stones: Brit. med. Journ., Oct. 12, 1867.

Cap. IX. **Die übrigen Methylverbindungen. II. Methyläther.** B. Richardson: Med. Tim. and Gaz., April 9, 1870. Brit. med. Journ., April 23, 1870 und Juni 4, 1870. — Burroughs: Brit. med. Journ., Mai 21, 1870. — Braine: Brit. med. Journ., Juni 4, 1870.

III. Methylchlorür. Hermann: Lehrbuch der experimentellen Toxicologie, S. 276. — Richardson: Med. Tim. and Gaz., Oct. 19 u. Nov. 2. 1867.

IV. Methylal. Med. Tim. and Gaz., Jan. 18, 1868.

V. Methylenbichlorid, Chloromethyl. Richardson, B.: Med. Tim. and Gaz., Oct. 19, Nov. 2 und Dec. 28, 1867. — Marshall, P.: Med. Tim. and Gaz., Dec. 14, 1867 u. Juli 1868. — Nussbaum: Bayer. ärztl. Intelligenzblatt Nr. 47, 1867. — Holländer: Berl. klin. Wochenschr. Nr. 49. 1867 u. Nr. 11, 1868. — Gamgee: Lancet 2. 1867. — Barnes: Lancet, Nr. 23, 1867. — Junker: Med. Tim. and Gaz., Febr. 15, 1868. — Clover: Brit. med. Journ., Juni 13, 1868. — Patruban: Wiener mediz. Zeitschrift, 5 u. 6, 1868. — Tourdes u. Hepp: Gaz. médic. de Strassburg, 3, S. 25, 1868 u. Gaz. hebdom. 8, S. 114, 9, S. 129, 1868. — Richardson: Brit. med. Journ, Nov. 6, 1869. — Rendle: Brit. medic. Journ., Dec. 4, 1869. — Miall: Brit. med. Journ., Jan. 1, 1870. — Gaine: Med. Tim. and Gaz., Febr. 25, 1871. — Spencer Wells: Lancet, April 29, 1871. Diseases of the ovaries. London, 1872. Sänger: Berlin. klin. Wochenschr, 1874, Nr. 38. — Hegar u. Kaltenbach: Operative Gynäkologie, 1874, S. 25 — Dawson: New-York med. Record, Mai 15, 1874. — Taylor: Lancet, Sept. 30, 1876.

VI. Methylenäther. Richardson, B.: Med. Tim.. Nov. 23, 1872, Febr. 15, 1873 u. Juni 5, 1873. — Armstrong: Med. Tim., März 1, 1873 — Lawson Tait: Brit. med. Journ., März 8, 1873 u. März 29. 1873. Med. Tim., Juli 5, 1873. — Brookhouse: Brit. med. Journal, März 29, 1873. — Eastes: Brit. med. Journal, März 22, 1873.

VII. Vierfach Chlorkohlenstoff. Sansom: Chloroform etc. London, 1865. Med. Tim. and Gaz., März 24, 1866 u. Sept. 1867. — Simpson: Med. Tim. and Gaz., Dez. 16, 1866. — Protheroe Smith: Lancet, Juni 1, 8, 22, 29, 1867. — Nunneley: Brit. med. Journal, Juni 15, 1867. — Morel: Compt. rend. LXXXIV, 25, S. 1460, 1877. — Laffont: Thèse IV, 51 S. Paris, 1877.

Cap. X. **Die Aethylverbindungen. VIII. Aether.** Hager: Handbuch der pharmaceutischen Praxis. — Lallemand, Perrin, Duroy: l. c. — Vierordt: Archiv für physiologische Heilkunde 1856, p. 272. — Schiff: Vortrag, gehalten in der physikalisch-medizinischen Gesellschaft zu Florenz, März 1875. — Knoll: LXXIV Bd. der Sitzungsberichte der Wiener Akademie 1876. — Norris: Brit. med. Journal, Oct. 4, 1873. — Anstie: Stimulants and Narcotics. London, 1864. — Haynes: Brit. med. Journ., Juli 1875. — Jessop: Lancet, August 1875. — Morton: Lancet, Oct. 1876. — Jakobson: Brit. medic. Journ., Dec. 1876. — Bulletin de la société méd. de la Suisse romand. 1876 — Warrington Haward: Medico-chirurgical Transactions, Vol. 55, 1872. — Clover: Brit. medic. Journal, Jan. 20, 1877. — Ormsby: Brit. med. Journ., April 14, 1877. — Hawksley: Brit. medic. Journal, Aug. 7, 1875.

IX. Aethylchlorür. Heyfelder: Zeitschrift für physiologische Heilkunde IV, S. 441. 1847.

X. Aethylbromür. Nunneley: Transactions of provinc. med. and surgic. Association, 1849.

XI. Aethylnitrat. Simpson: Month. Journ. of med. Sc. 1847. S. 740.

XII. Aethylenchlorid. Nunneley: Provinc. medic. and surgic. Journal, März 1849, S. 138. Edinb. med. Journal, October, p. 343, 1849.

XIII. Aethylidenchlorid. Liebreich: Berl. klin. Wochensch. Nr. 31, 1870. — B. v. Langenbeck: Berl. klin. Wochensch. Nr. 33, 1870. — A. Steffen: Berl. klin. Wochensch. 1872, Nr. 6. — Sauer: Pharm. Centralhalle 14, S. 140.

XIV. Aldehyd. Poggiale: Compt. rend. de l'académie des Sc. XXVI. 337. — Lallemand, Perrin et Duroy: l. c. S. 97. — Simpson: Monthly Journal of med. Sc. April 1848.

XV. Aether anaestheticus. Mialhe: Journ. des conaiss. médic. Janv. 1851. — Heyfelder: Versuche mit Schwefeläther, Salzäther etc. Erlangen, 1848.

XVI. Chloralhydrat. Oré: Compt. rend. LXXIX. 24, pag. 1416. 7, p. 531 und LXXVIII 18, pag. 1311, 1874. — Deneffe et van Wetter: Press. méd. belge 44, pag. 346. 1874 und Annal. de la Société de méd. de Gand, Oct. u. Nov. 1874 u. Bulletin de l'Acad. de méd. de Belg., 7 u. 8, p. 809, 10 u. 11, p. 1064. — Discussion sur le chloral: Bull. de l'Académ. de Méd. Paris, 22, 23, 24, 27, 1874. — Deneffe et van Wetter: De l'anesthésie produite par injection intraveineuse de chloral selon la méthode de Mr. le prof. Oré. 8. Paris, 1875. — Deneffe et van Wetter: Annal. de la Soc. de Méd. de Gand. Janv. et Juillet 1875. — Oré: Compt. rend. LXXX. 3, p. 199. 1875 u. LXXXI 5, p. 241, 1875. — Lanelongue: Bordeaux méd. 42, p. 334, 1875.

XVII. Essigäther. Klencke: Canstatt's Jahresbericht pro 1847, S. 169. — Sigmund: Allgem. Zeitg. für Militärärzte, 18, S. 570, 1847. — Bouisson: l. c. S. 90. — Chambert: Des effets physiologiques et thérapeutiques des éthers. Paris, 1848.

Cap. XI. **Die Propyl-Amyl-Caprylverbindungen, Benzolreihe, Aetherische Oele und Keroselen. XIX. Amylwasserstoff.** Richardson: Med. Tim. 1865 Nr. 796, 1867 Nr. 913, 1871 Nr. 1109.

XX. Chloramyl. Snow: Med. Tim. 1857, 9. Mai. — Richardson: Med. Tim. 1871, September 30.

XXI. Jodamyl. Richardson: Med. Tim. September 30, 1865.

XXII. Amylen. Snow: Med. Tim. and Gaz., April 11, April 18. u. Aug. 8, 1857. — Tourdes: Gaz. de Strasb. 23, Gaz. hebd. IV. 10, 1857 u. Recherches sur les substances anesthésiques, Strassb. 1857. — Lallemand, Perrin et Duroy: l. c. S. 381. — O. Spiegelberg u. F. Lohmeyer: Deutsche Klinik 20, 1857. — Egger u. Petry: Wiener Wochensch. 28. 1857. — Rigaud: Gaz. hebd. IV. 10, 1857. — Giraldès: Gaz. hebd. IV. 11, 1857. — Luton: Archiv. général. Febr. 1857. — Debout: Gaz. des hôp. 37, 1857. — Robert: Bullet. de Thér. LII, Mai 1857. — Espagne: Bullet. de Thér. August 1857. — Schuh: Wiener Wochenbl. 23, 1857. — Braun, Dittel, v. Dumreicher: ebendaselbst. — Berend: Med. Centr. Ztg. 33, 1857. — Jüngken: Med. Centr. Zeitg. 19, 20, 27, 29, 1857. — Billroth: Deutsche Klinik 16, 1857.

XXIII. Caprylwasserstoff. Richardson: On the vaporisation and condensation of narcotic vapours. Med. Tim. and Gaz. 1868.

XXIV. Benzol. Simpson: Monthly Journal of medic. Sc., April 1848. — Snow: On Chloroform and other anaesthetic agents. London 1858. — Richardson: Med. Tim. and Gaz., 1868.

XXV. Terpentinöl. Wilmshurst: Lancet, März 2, 1861. — Richardson: Med. Tim. 1868.

XXVI. Keroselen. Bigelow: Boston med. and surg. Journal. Juli 1861.

Cap. XII. **Die unorganischen Verbindungen. XXVII. Stickstoffoxydul.** Hermann, L.: Archiv für Anatomie und Physiologie, 1864, S. 520 und 1865, S. 469. Toxicologie S. 243 und Berlin. Klin. Wochenschrift Nr. 11, 1866. — Nawrocki: Studien des physiolog. Instituts zu Breslau. Leipzig, 1863, II. 145 Anm. — Davy Humphry: Chemische und physiologische Untersuchungen über das oxydirte Stickgas und das Athmen in demselben. Aus dem Englischen übersetzt. 2 Theile. Lemgo, 1812—1814. — Jolyet u. Blanche: Compt. rend. LXXVII, p. 59, 1873

und Archiv. de physiolog. norm. et pathol. Juillet p. 364, 1873. — Goltstein u. Zuntz: Pflüger's Archiv Bd. 17, 1. u. 2. Heft 1878, S. 135. — Report of the Committee of the odontological Society on nitrous oxyde as an anaesthetic. Med. Tim. Jan. 16. 1869 u. Brit. med. Journ. Nov. 9, 1872. — Evans: Brit. med. Journal, April 4, 1868 u. Aug. 29. 1868. — Hamilton Cartwright: Brit. med. Journal, Juli 25, 1874. — Hele: Lancet, Febr. 15, 1874. — Morton: Brit. med. Journ., Mai 1868. — Petter u. Coleman: Brit. medic. Journal, Mai 9, 1868. — Nussbaum: Sitzungsberichte der Gesellschaft deutsch. Chirurg. II. S. 92. — Holden: Americ. Journal of med. Sc. Juli 1870. — Patruban: Wiener allgem. medic. Zeitung Nr. 3. 1866.

N_2O. **Todesfälle:** Lancet, Febr. 1, 1873, April 14, 1877 u. Med. Tim. and Gaz. April 7, 1877. Sitzungsbericht der Gesellschaft deutsch. Chirurg. II. S. 92. — Carnochan: Brit. med. Journal, 16. Juni 1866. Morton: Brit. med. Journ. Jan. 20, 1866. — Marion Sims: Brit. med. Journ., April 11, 1868. — Blanchet: Journ. de chemie, Oct. 1868. — Smith: Brit. medic. Journal, Mai 23, 1868. — Colton: Lancet, Dec. 13, 1873. — Clover: Brit. med. Journal, Nov. 7, 1868. — Cattlin: Med. Tim. and Gaz., Juni 6, 1868. — Sauer: Berl. klin. Wochenschr., 37, 1868. — Andrews: Chicago med. Exam., Nr. 69, 1869. — Lilly: Americ. Journ. of Pharmacy, März 1869. — Coleman: St. Bartholom. Hosp. Rep. V. 153, 1869.

XXVIII. Stickstoff. Burdon Sanderson, John Murray und Turner: Brit. med. Journ., Juni 13, 1868.

XXIX. Kohlenoxyd. Tourdes: Gaz. de Strassburg 1, 1857. Compt. rend. 1857. XLIV, p. 96. — Ozanam: L'Union méd. 5. 1857. — Gauchet: L'Union méd. 19, 1857. — Jaubert: Gaz. des hôp., 27, 1857.

XXX. Kohlensäure. Ozanam: Compt. rend. Nr. 8, Fébr. 1858 und Archiv. de méd. 1858, p. 497. — Herpin: Rev. méd., 30. April 1858.

Anhang: **Lycoperdon proteus (giganteum).** Richardson: Assoc. med. Journ., Juni 3, 1853. — Herapath: Assoc. med. Journ., 21. Sept. 1854.

XXXI. Schwefelkohlenstoff. Hermann, L.: Toxicologie, S. 257. — Delpech: Nouvelles recherches sur l'Intoxication spéciale, que determine le sulfure de carbone. Paris, 1860. — Cloëz: Gaz. des hôp. 1866. — Hirt: Die Krankheiten der Arbeiter, I. 2. — Bergeron u. Levy: Gaz. des hôp. 1864. 443. — Thaulow: Morgenblad, 1848. — Simpson: Monthly Journ. of med. Sc. 1847—1848, S. 740. — Serre: Bei Bouisson, Traité de la méthod. anesthés., 1850, S. 98.

Cap. XIII. **Die gemischte Narcose. 1) Die Narcose mit gemischten Dämpfen.** Lancet: Dec. 7, 1872. — Linhart: Compendium der chirurg. Operationslehre. — Billroth: Die allgemeine chirurg. Pathologie und Therapie, 1875. — Ellis: On the safe abolition of pain by anaesthesia with mixed vapours. London, 1866. — Crockett: American Journal of med. Sc. Juli 1857. — Ludlow: Med. Tim. and Gaz., Oct. 6 u. Oct. 19, 1866. — Clover: Brit. med. Journ., Juli 15, 1876. Med. Tim., — März 17, 1877. Stickoxydulläthertodesfall.

2) Die Morphiumchloroformnarcose. Pitha: Wiener Wochenschr., 25 u. 26, 1861. — Nussbaum: Bayr. ärztl. Intelligenzbl., 41, 1863 u. Billroth-Pitha's Handb. der Chirurgie, S. 601. — Rabot: Bullet. de thérapeut. 1864, LXVI, p. 233. — Uterhart: Berl. Klin. Wochenschr. Nr. 32, 1868 und Deutsche Klinik Nr. 20, 1869. — Bernard: Bullet. génér. de thérap., 30. Sept. 1869 u. Leçons sur les anesthésiques. Paris, 1875. — Mollow: Arbeiten aus dem pharmacolog. Laboratorium zu Moskau. I. Moskau, 1876. — Behse: Dissertation. Greifswalde, 1877. — Labbé et Goujon: Compt. rend. de l'Acad. des sc. 26. Fébr. 1872. — Guibert: Compt. rend. séance du 18 mars 1872. — Demarquay: Gaz. des hôp., 90—103, 1872. — Grosjean: Bei Bernard, Leçons, S. 241. — Thiersch: Centralblatt für Chirurgie, Nr. 9, 1877. — König: Centralbl. f. Chirurgie, Nr. 39, 1877. — Hüter: Centralbl. f. Chirurgie, Nr. 43, 1877.

3) Chloralchloroformnarcose. Forné: Contribution à l'anesthésie chirurgic. Referat hievon im Brit. medic. Journ., Mai 29, 1875. — Hartwig: Centralblatt für Chirurgie, Nr. 32. 1877.

4) Die Morphiumäthernarcose. Bernard: Leçon sur les anesthésiques, p. 230. — Eulenburg: Centralbl. der mediz. Wissensch., 1864, S. 467.

corpus, nec sentit cruciatum, sagt Plinius im 36. Buche seiner historia naturalis. Littré nimmt an, dass dieser Stein von Memphis eine Art Marmor gewesen sei, der bei Zusatz von Essig Kohlensäure entwickelte, welche local anästhesirte.

Ein viel erwähntes Anaestheticum des Alterthums ist sodann die Mandragora oder Alraunwurzel (Atropa mandragora L.) schon den Griechen wohl bekannt und wie Bodin constatirt, bis gegen Ende des 16. Jahrhunderts als schlaferzeugendes und anästhesirendes Mittel vielfach verwendet.

Dioscorides und sein Commentator Matthiolus berichten von solchen, welche die Mandragorawurzel mit Wein bis auf ein Drittheil des ursprünglichen Volums abkochen und bei Schlaflosigkeit, heftigen Schmerzen oder auch vor Operationen ein Glas voll dieser Abkochung nehmen lassen. Eine andere Art von Mandragora beschreibt Dioscorides als Morion (wahrscheinlich der weisse Samen der Mandragora), von welchem er im 4. Buche Cap. 76 von den giftigen Mitteln sagt, dass eine Drachme davon genommen Verlust des Bewusstseins und 3—4stündigen Schlaf zur Folge habe und dass die Aerzte sich dieses Mittels bedienen, wenn sie schneiden oder brennen. Plinius äussert sich in ähnlicher Weise über die Wirkung der Mandragora: Bibitur (die Abkochung) contra serpentes et ante sectiones punctionesque, ne sentiantur, nur zieht er die Blätter der Wurzel vor und bemerkt, dass es Menschen gebe, die schon durch den Geruch der Mandragora betäubt und eingeschläfert werden.

Auch Seneca und Apulejus Lucius gedenken der Mandragora.

§. 2. Dass auch im Mittelalter Anästhesie bei Operationen herbeizuführen gesucht wurde, ist zu entnehmen einem Berichte des Origines aus einem Concil der englischen Kirche in Exeter vom Jahre 1287, worin es heisst: Quando volunt medici incidere aliquos vel urere, dant eis bibere aliquem potum, qui facit eos profunde dormire, ita quod amentes fiant et sic non sentiant, sowie der Chirurgia secundum medicationem Hugonis de Luca des Theodorich von Cervia, der ein Schüler Hugo's von Lucca, Dominikaner, später Bischof, 1298 in Bologna starb. Seine confectio soporis secundum dominum Hugonem, die er seine Kranken vor der Operation einathmen liess, enthält hauptsächlich Schierling und den Saft der Mandragorablätter. Canappe äussert sich über das anästhesirende Verfahren Theodorich's folgendermassen: „Aucuns, dit-il, comme Theodoric, leur donnent médecines obdormifères qui les endorment, afin que ne sentent incision, comme opium, succus morellae, hyoscyami, mandragorae, cicutae, lactucae, et plongent dedans esponge et la laissent seicher au soleil, et quand il est nécessité, ilz mettent cette esponge en eaue chaulde, et leurs donnent à odorer tant qu'ilz prennent sommeil et s'endorment; et quand ilz sont endormis, ilz font l'opération; et puis avec une autre esponge baignée en vin aigre et appliquée ès narilles les esveillent, ou ilz mettent ès narilles ou en l'oreille, succum rutae ou feni, et ainsi les esveillent, comme ilz dient. Les autres donnent opium à boire, et font mal, spécialement s'il est jeune; et le aperçoivent, car ce est avec une grande bataille de vertu animale et naturelle. J'ai ouï qu'ilz encourent manie et par conséquent la mort.“

Von grosser Bedeutung sind die Versuche Theodorich's namentlich desshalb, weil hier zum ersten Mal Anästhesie durch Einathmung von Dämpfen herbeigeführt wurde.

Bei Boccaccio findet sich die Angabe, dass ein berühmter Chirurg von Salerno (1309—1342), Mazzeo della Montagna, die Kranken, die er operiren wollte, ein einschläferndes Mittel trinken liess.

Porta spricht von einem flüchtigen Schlafmittel das hermetisch abgeschlossen in Bleigefässen aufbewahrt wurde und eingeathmet tiefen Schlaf erzeugte. Ueber die Natur und Zusammensetzung dieser Substanz lässt er uns im Unklaren.

Aus folgendem Thomas Bartholinus entlehnten Citat geht unzweifelhaft hervor, dass schon im Mittelalter der Versuch local zu anästhesiren gemacht wurde:

Antiquam cauterio ulcera in membris excitentur, nix affricata induit stuporem. Id me docuit Marcus Aurelius Severinus in Gymnasio Neapolitano olim praeceptor meus et hospes, Chirurgorum hoc saeculo princeps. Rectissime autem nivem in vasculum materiae convenientis capax, sed oblongâ ad extremum et myrtiformi spezie, conjectam, sine rei ullius interventu applicavit. A gangraenae metu securos nos jussit, medicamento sub angustis parallelis lineis applicato, sensu vero post horae quadrantem sopito, secare locum indolentem licebit.

§. 3. Sassard, Chirurg an der Charité in Paris machte im Jahre 1781 neuerdings den Vorschlag, vor Operationen narcotische Substanzen zu geben, zwar mehr um dem Operationshock zu begegnen, als um den Schmerz zu beseitigen, ein Vorschlag, der bis zur allgemeinen Anwendung des Aethers und Chloroforms vielfach Anklang fand und mit mehr oder weniger Erfolg zur Ausführung kam.

Im gleichen Jahre empfahl der englische Chirurg James Moore die Compression der Nerven als schmerzstillendes Mittel. Seine Methode wird bei Besprechung der Localanästhesie ausführliche Erwähnung finden. Sie fand in Hunter, Bell und andern englischen Chirurgen Vertheidiger aber keine Nachahmer und wurde später in modificirter Form wieder aufgenommen von Juvet und Liégard.

Angaben aus früherer Zeit über Versuche eine locale oder allgemeine Anästhesie herbeizuführen, liessen sich wohl noch viele zusammentragen. Sie haben jedoch keinen andern Werth, als den, zu zeigen, dass das Bedürfniss und der Wunsch die Qualen schmerzhafter Operationen zu lindern, schon lange gefühlt und geäussert wurde und seit grauer Vorzeit bis auf unsere Tage die Köpfe der Aerzte vielfach beschäftigte. Der verfolgte Zweck wurde nie auch nur annähernd erreicht. Erst die Fortschritte der Chemie und ihre Verwendung in der Medizin am Ende des letzten und im Beginn des jetzigen Jahrhunderts brachte die Chirurgie dem Ideal der schmerzlosen Operation um einen grossen Schritt näher.

Priestly, der Entdecker des Sauerstoffs hatte schon 1765 die Inhalation dieses Gases zu therapeutischen Zwecken eingeführt. Ihm folgten Andere auf gleichem Wege. Richard Pearson in Birmingham liess im Jahre 1795 Kranke, die mit Lungenkrankheiten behaftet waren, wie es scheint, zur Beseitigung oder Milderung der Dispnoë, Aetherdämpfe einathmen, indem er ihnen ein mit Aether gefülltes Gefäss oder ein mit Aether durchfeuchtetes Taschentuch unter die Nase

hielt. Beddoes gründete ungefähr um die gleiche Zeit die Medical pneumatic Institution bei Bristol, in welcher Kranke durch Einathmung von Gasen geheilt werden sollten und beschrieb die Versuche Thornton's, wonach Lungenkranke durch Aetherinhalationen von Schmerz und Opressionsgefühl befreit wurden und eine Patientin mit schmerzhafter Mastitis durch Aetherinhalationen bis zur Bewusstlosigkeit ätherisirt wurde. Leiter dieses pneumatischen Instituts wurde später der damals 20jährige Humphry Davy, welcher zu dieser Zeit mit jugendlichem Feuereifer seine Untersuchungen über die physiologische Wirkung des Stickstoffoxyduls unternahm. Bei den zahlreichen Versuchen über die Wirkung dieses Gases, dem er wegen des heitern Deliriums, die seine Einathmung hervorruft, den Namen Lachgas gab, kam er auf den Gedanken, dass es wohl auch die Sensibilität zu beeinflussen im Stande sei und wirklich befreite er sich durch Inhalationen des Gases von Kopfschmerz und heftigem Zahnschmerz. Im Jahre 1800 schrieb er die für die Geschichte der chirurgischen Anästhesie denkwürdigen Worte nieder: „As nitrous oxide in its expensive operation seems capable of destroying physical pain, it may probably be used with advantage during surgical operations, in which no great effusion of blood takes place."

Die Versuche Davy's wurden in England und auch auf dem Continent, wie es scheint, mit wechselndem Erfolg vielfach nachgemacht, ohne jedoch für die Medizin weiter ausgebeutet zu werden und fielen dann für lange Jahre wieder der Vergessenheit anheim. Die Aetherinhalationen dagegen blieben, ohne noch für die Hervorrufung der Anästhesie bei Operationen verwendet zu werden, dem Arzneischatz einverleibt.

Warren und Woolcombe wandten sie im ersten Jahrzehent dieses Säculums bei Phthisikern an. Anglada in Montpellier beseitigte neuralgische Schmerzen mit Aetherinhalationen. Im Dictionnaire von Nysten vom Jahre 1815 findet sich die Beschreibung eines Apparates für Anwendung von Aetherdämpfen und die Angabe, dass sie bei Colikschmerzen gute Dienste geleistet hätten. Faraday behauptet, dass die Inhalation von mit atmosphärischer Luft vermischten Aetherdämpfen ähnliche Wirkung habe, wie die Einathmung von Lachgas und erzählt die Geschichte eines jungen Mannes, der in Folge von Aetherinhalationen 30 Stunden bewusstlos und dem Tode nahe war. In chemischen Laboratorien unterhielten sich die Studenten damit, Lachgas und Aetherdämpfe einzuathmen bis Berauschung oder Betäubung eingetreten war. Orfila machte Hunde, denen er Aether in den Magen brachte oder subcutan injicirte, gefühllos. Brodie und Giacomini constatirten ebenfalls die anästhesirende Wirkung des Aethers. Christison erwähnt eines jungen Mannes, der nach Einathmung von Aetherdämpfen in einen Zustand completer Bewusst- und Gefühllosigkeit gerathen war. Aber alle diese Beobachtungen und Versuche blieben für die Chirurgie ungenützt, die Brücke, welche die anästhesirende Wirkung des Stickstoffoxyduls und des Aethers mit der chirurgischen Operation verbinden sollte, musste erst noch geschlagen werden.

§. 4. Unterdessen aber wich die Lehre von der Anästhesie vom wissenschaftlichen Pfade ab und verlor sich in das mystische

Dunkel des magnetischen Schlafes und des Hypnotismus. Es kann hier nicht der Ort sein auf den Mesmerismus, dieses Gewirre von falsch gedeuteten Thatsachen, von Selbstbetrug und absichtlicher Täuschung näher einzugehen, es interessirt hier nur der Versuch den sogenannten magnetischen Schlaf zur schmerzlosen Ausführung chirurgischer Operationen benutzen zu wollen und so verdient es immerhin Erwähnung, dass Cloquet den 8. April 1829 einer 64jährigen Dame während des magnetischen Schlafes ein Brustcarcinom mit Achseldrüsen schmerzlos herausgeschnitten und Ward 1842 einen Oberschenkel amputirt haben soll, ohne dass der Kranke Schmerzensäusserungen von sich gab. Bei der Deutung dieser scheinbar in das Gebiet des Wunders gehörigen Beobachtungen ist nicht zu übersehen, dass es Individuen gibt, deren Sensibilität pathologisch herabgesetzt ist und dass die Insensibilität auch simulirt werden kann.

Etwas Licht in das Wesen des magnetischen Schlafes brachte bekanntlich Braid, der darthat, dass man den magnetischen Schlaf nicht allein durch die Manipulationen und den Blick des Magnetiseurs, sondern auch durch anhaltendes Beschauen eines kleinen glänzenden Gegenstandes hervorrufen könne. Auch bei diesem Verfahren, das Braid Hypnotismus nannte, soll sich Schlaf, ein kataleptischer Zustand, allgemeine Anästhesie und Hyperästhesie der spezifischen Sinne mit Ausnahme des Gesichtssinns einstellen. Der Gedanke lag daher nahe, auch die den Hypnotismus herbeigeführte Anästhesie für chirurgische Operationen zu verwerthen und wirklich soll in Velpeau's Klinik die schmerzlose Abnahme eines Dextrinverbandes gelungen sein, ferner sollen die Chirurgen Broca und Tollin die Eröffnung eines Abscesses am Anus und Guérinau die Amputation eines Schenkels bei hypnotisirten Kranken schmerzlos ausgeführt haben. Nur schade, dass alle derartigen weitern Versuche missglückten.

§. 5. Das Jahr 1844 endlich brachte die seit den Arbeiten Davy's und Faraday's in die Medizin eingebürgerte Idee, Operationen unter der Einwirkung anästhesirender Dämpfe vorzunehmen, der Realisirung näher. Horace Wells, Zahnarzt in Hartford, der in den Vorlesungen des Chemikers Colton die betäubende Wirkung des Stickstoffoxyduls kennen gelernt hatte, verlangte zum Zwecke einer Zahnextraction von Colton die Anwendung des Stickstoffoxyduls an sich selbst. Es geschah und Dr. Riggs zog den Zahn schmerzlos aus. Wells gab sich nun alle Mühe das Stickstoffoxydul in die zahnärztliche Praxis einzuführen, er machte etwa 12—15 schmerzlose Zahnextractionen unter der Einwirkung des Gases, entschloss sich, seine Entdeckung weitern Kreisen mitzutheilen und reiste desshalb 1845 nach Boston. Nach einem theilweisen Misserfolg in der dortigen medizinischen Gesellschaft (seinen Versuchen sollen noch Morton und Jackson beigewohnt haben) erlahmte seine Energie in der weitern Verfolgung des angestrebten Zieles. Einige Jahre später, als schon der Aether seine Triumphe feierte, trat er nochmals mit seinem Mittel an die Oeffentlichkeit, aber mit noch weniger Erfolg als das erste Mal. Die Resultatlosigkeit seines Strebens verbitterte sein Leben. Er starb durch eigene Hand. Ungefähr 2 Jahre später, nachdem schon in den Jahren 1842 und 1843 ein Arzt in Athen, W. C. Long, einige Operirte mit Aether

narcotisirt hatte, ohne jedoch seine Beobachtungen der medizinischen Welt bekannt zu geben, wurde der Aether als chirurgisches Anaestheticum in die Medizin eingeführt. In das Verdienst dieser Einführung theilen sich die zwei Amerikaner Charles Jackson und W. T. G. Morton. Der Chemiker Jackson, angeregt durch die Arbeiten Davy's, studierte mehrere Jahre in seinem Laboratorium zu Boston die Wirkungen des Schwefeläthers. Er ätherisirte sich selbst bis zur Bewusstlosigkeit und fand bei seinen Versuchen, dass der Aetherschlaf mit Unempfindlichkeit gegen Schmerz vergesellschaftet ist. Bei einer heftigen Bronchitis, herbeigeführt durch unfreiwillige Chlorinhalationen, leisteten ihm die Aetherdämpfe treffliche Dienste. Seine Absicht, einen seiner Schüler wegen einer Zahnextraction mit Aether zu narcotisiren, kam nicht zur Ausführung. Im September 1846 besuchte ihn der Zahnarzt Morton und wollte einen Kautschuksack von ihm entlehnen, den er mit atmosphärischer Luft gefüllt bei einer Zahnextraction an einer widerspenstigen Kranken als moralisches Anaestheticum zu verwenden gedachte. Jackson theilte ihm nun seine Entdeckung über die Wirkungen des Aethers mit und veranlasste ihn zur Anwendung desselben bei seiner Kranken. Dies geschah und mit dem besten Erfolg. Jackson, hievon benachrichtigt, überredete nun Morton, der unterdessen einen Inhalationsapparat construirt hatte, die anästhesirende Wirkung des Aethers auch bei einer grossen Operation zu versuchen, worauf Morton sich an den Chirurgen des Massachusett-Hospitals, Warren wandte, welcher am 17. October 1846 in Gegenwart mehrerer Aerzte einen Tumor des Halses unter Aethergebrauch entfernte. 3 Minuten nach Beginn der Inhalation war der Kranke unempfindlich, der Aether wurde beseitigt und die Operation begonnen. Der Kranke, im Beginn derselben regungslos, zeigte im weitern Verlauf Zeichen von Aufregung und gab nach dem Erwachen aus der Narcose an einen kratzenden Schmerz am Halse gefühlt zu haben. Andern Tags, am 18. October, entfernte Hayward bei einer Frau einen Tumor am Arm. Diesmal wurde auf den Rath Morton's der Aether ohne Unterbruch während der ganzen Operation angewendet. Die Kranke gab kein Schmerzenszeichen von sich, nur am Ende derselben war ein leises Stöhnen vernehmbar, das Patientin nicht mit Schmerzempfindung, sondern mit einem unangenehmen Traum in Verbindung brachte. Am 7. November wurde im gleichen Spital eine Unterkieferresection mit wenig Schmerz und am gleichen Tage eine Oberschenkelamputation vollkommen schmerzlos ausgeführt. Und so war denn der Traum der Chirurgen, die schmerzlose Operation, zur Wirklichkeit geworden und die Menschheit um eine der wichtigsten und segensreichsten Entdeckungen reicher. Morton hatte unterdessen die Entdeckung als Geheimniss behandelt und über die Natur des einschläfernden Mittels geschwiegen, so dass Bigelow der medizinischen Gesellschaft zu Boston wohl über die Resultate, aber nicht über die Zusammensetzung des angewandten Mittels berichten konnte. Nicht genug — und es ist dies ein schwarzer Punkt in der Geschichte dieser epochemachenden Entdeckung — Morton und Jackson kamen gemeinschaftlich um ein Erfindungspatent ein und der verkannte Horace Wells sollte die Vertheilung der Antheilsquote übernehmen. Jackson trat zwar bald von dieser unwürdigen geschäftlichen Abmachung zurück und theilte schon am

13. November 1846 der Akademie der Wissenschaften in Paris seine Entdeckung mit und auch Morton bestand nicht länger auf dem unwissenschaftlichen Schutze eines Patentes. Ein unerquicklicher Prioritätsstreit machte die früheren Partner zu bittern Feinden. Das Institut de France beschenkte Jackson mit dem Kreuz der Ehrenlegion, während die Repräsentantenkammer der vereinigten Staaten und die Gesellschaft der Aerzte zu Boston die Prioritätsfrage zu Gunsten von Morton entschied.

Schnell verbreitete sich die grosse Neuigkeit schmerzloser Operationen durch Anwendung des Aethers nach Europa. Ein Brief Bigelow's an Francis Boot benachrichtigte die Engländer von der neuen Entdeckung und am 19. December 1846 machte Robinson eine schmerzlose Zahnextraction unter Anwendung von Aether und schon am 20. December führte der berühmte Liston einige Operationen, worunter eine Amputation, mit Aether aus und nicht lange nachher wandte ihn Simpson bei geburtshülflichen Operationen an. Am 22. Januar 1847 machte Malgaigne der königlichen Akademie der Medizin Mittheilung über mehrere ganz oder theilweise gelungene Aetherisationen und nicht nur in der Akademie der Medizin, auch in der Akademie der Wissenschaften kam die neue Entdeckung zur Sprache und fand in Velpeau, Roux, Gerdy, Blandin, Jobert, Amussat, Laugier und Andern, auch in den Chirurgen von Lyon, Strassbourg, Nancy und Montpellier warme Vertheidiger. In Deutschland hat Schuh die erste Operation — Exstirpation einer Telangiectasie — in Aethernarcose gemacht am 27. Januar 1847. Ihm folgten Heyfelder, Rothmund, v. Bruns, Dieffenbach, Jüngken und Andere. Italien, Spanien, Russland, Belgien, die Schweiz (Mayor in Lausanne) zögerten ebenfalls nicht, der Aetherisation ihren Tribut zu zollen. Aber auch die Physiologie beschäftigte sich mit dem neuen Anaestheticum und die Arbeiten von Magendie, Serres, Gruby, Longet, Flourens in Frankreich, von Snow in England dienten wesentlich dazu, die Aetherfrage aufzuklären, zu vervollständigen und fruchtbringend zu machen.

§. 6. Aber nicht lange sollte der Aether sich seines Triumphes freuen; denn schon im November 1847 beschenkte Simpson die Chirurgie mit dem mächtigen Rivalen des Aethers, mit dem Chloroform, das nicht nur den Aether, sondern auch alle zur selben Zeit oder später entdeckten und angewandten Anaesthetica in den Hintergrund drängen sollte. Von Soubeiran 1831 zu Paris entdeckt, von Liebig, Dumas und Guthrie näher untersucht, wurde es schon 1831 von Ives in Newhaven bei Krankheiten der Respirationsorgane erfolgreich angewendet, 1838 verschrieb es Formby bei Hysterie, 1844 benützte es Tuson in London bei der Behandlung des Krebses und bei Neuralgien und im gleichen Jahre empfahl es Guillot in Paris als Mittel gegen Asthma. Am 8. März 1847 theilte Flourens der Académie des sciences seine Untersuchungen über die physiologische Wirkung des Chloroforms an Thieren mit, durch welche er nachwies, dass die anästhesirende Wirkung des Chloroforms viel rascher und angenehmer ist, als diejenige des Aethers. Allein weder die Flourens'chen Experimente, noch einige gelungene Narcosen eines Londoner

Arztes Namens Bell am Middlesex Hospital mittelst einer Lösung von Chloroform in Spiritus bei chirurgischen Operationen am Menschen im Jahre 1847 waren im Stande, die Aufmerksamkeit der Aerzte auf sich zu lenken, wahrscheinlich weil weder Flourens noch Bell grossen Werth auf ihre Beobachtungen legten und sich nicht weiter mit dem einmal angeregten Gegenstand beschäftigten. Am 10. November des Jahres 1847 legte J. G. Simpson der medizinisch-chirurgischen Gesellschaft in Edinburg seine Epoche machende Arbeit über ein neues Anaestheticum, das Chloroform vor, worin er an der Hand von einigen 80 Beobachtungen an chirurgischen Kranken und Gebärenden die Vortheile der Chloroformnarcose im Gegensatz zur Aethernarcose auseinandersetzte und besonders darauf hinwies, dass das Chloroform schneller, vollständiger und andauernder wirke als Aether, dass die Einathmung des Chloroform angenehmer sei als die des Aethers und weniger Nachleiden erzeuge, dass Chloroform in viel geringerer Quantität eingeathmet werden müsse und seine Anwendung daher weniger kostspielig sei und dass endlich die Chloroforminhalation keinen Apparat und kein Instrument benöthige. Die unleugbar vorhandenen unangenehmen Eigenschaften des Aethers als Anaestheticum hatten Simpson veranlasst, nach einem andern Anaestheticum von gleicher Wirkung, aber bequemer in der Anwendung, zu suchen. Simpson experimentirte mit Salpeteräther, Aceton, Liquor hollandicus, Benzin etc. und kam schliesslich auf den Rath von Dr. Waldie auch zur Prüfung des Chloroforms, das allen seinen Erwartungen an ein kräftiges und angenehmes Anaestheticum entsprach. Es ist Simpson ganz besonders als Verdienst anzurechnen, dass er erst nach sorgfältiger Prüfung des neuen Mittels und mit einer hinreichend grossen Versuchsreihe an die Oeffentlichkeit trat und gerade hierin liegt auch der Schlüssel zu dem durchschlagenden Erfolg seiner ersten Publication und es thut dem Verdienste Simpson's nicht den mindesten Eintrag, dass schon früher der Student Furnell im St. Bartholomew's Hospital bei William Lawrence einen Versuch mit Chloroform gemacht haben soll.

Mit ausserordentlicher Geschwindigkeit, den Aether überall verdrängend, machte das Chloroform seinen Siegeslauf durch die ganze civilisirte Welt. Politische Journale bemächtigten sich neben Fachzeitschriften der Chloroformfrage und jeder Arzt und jeder Kranke verlangte nach dem neuen Mittel. Einige Todesfälle, die kurze Zeit nach Einführung des Chloroforms bei dessen Anwendung vorkamen, mässigten jedoch bald den ersten Enthusiasmus und mahnten zur Vorsicht. Gerade diese Unglücksfälle, die mit der ausgedehnteren Anwendung des Chloroforms immer häufiger wurden, sind ohne Zweifel auch die Veranlassung dazu gewesen, dass seit der Einführung des Chloroforms in die ärztliche Praxis bis auf den heutigen Tag stetsfort neue Anaesthetica aufgesucht und geprüft wurden.

§. 7. So versuchten schon im Jahre 1847 Simpson und Heyfelder das Aethylchlorür, im gleichen Jahre experimentirte Simpson mit Aethylnitrit. Auch das Jahr 1848 bereicherte die Medizin um einige neue Anaesthetica. Der Schwefelkohlenstoff wurde von Thanlow, das Aethylenchlorid von Simpson, Snow und Nunnely, das Aldehyd von Poggiale und Simpson in die ärztliche Praxis eingeführt

und in's gleiche Jahr fallen die ersten Versuche Arnotts über die local anästhesirende Wirkung der Kälte. In den Jahren 1848—1849 experimentirten Simpson und Snow mit dem Benzol und Nunnely veröffentlichte seine Versuche über Bromaethyl. Nachdem im Jahre 1852 Snow das Aethylidenchlorid mehrmals und mit Erfolg beim Menschen angewendet hatte, empfahl das gleiche Anaestheticum Liebreich wieder im Jahre 1870. Im Jahre 1853 fand Richardson, dass der Rauch des Lycoperdon giganteum, der schon lange zur Betäubung der Bienen benutzt wurde, auch beim Menschen anästhesirende Eigenschaften äussert. Im Jahre 1856 beschenkte Snow die Chirurgie mit dem Anfangs viel versprechenden Amylen, 1857 machte Tourdes den Versuch, das Kohlenoxydgas als Anaestheticum zu empfehlen und 1858 rieth Ozanam zum Gebrauch der Kohlensäure. 1861 publicirte Bigelow seine Arbeit über Keroselen und in die Jahre 1861—1869 fallen die Versuche Pitha's, Nussbaum's, Uterbart's und Bernard's über die gemischte Narcose. 1865—1867 erschienen die Publicationen von Sansom und Harley, von Simpson, von Protheroe Smith und Nunnely über den Zweifachchlorkohlenstoff, 1866 nahm die Localanästhesie durch Richardson's Aetherspray einen gewaltigen Aufschwung und im Jahre 1867 führte derselbe unermüdliche Forscher zwei neue Anaesthetica in die Chirurgie ein, den Methyläther und das Methylenbichlorid, von denen das letztere — das einzige von den vielen — bis auf den heutigen Tag Anhänger und Anwender sich zu verschaffen und zu erhalten wusste. Alle übrigen erwähnten, sowie noch einige später zu besprechende Anaesthetica sind nach kurzer Zeit oder selbst nach wenigen Versuchen wieder der Vergessenheit anheimgefallen und jetzt noch, 33 Jahre nach der ersten Operation unter Aetheranwendung, 32 Jahre nach der ersten Operation unter Chloroform, beherrschen diese beiden Mittel — ohne Rivale — die chirurgische Anästhesie.

§. 8. Obwohl, wie schon erwähnt, das Chloroform den Aether fast vollständig und in kurzer Zeit verdrängte, blieben vereinzelte Chirurgen, zufrieden mit den Leistungen des Aethers und in Bezug auf die Chloroformanwendung ängstlich geworden durch die sich mehrenden Chloroformtodesfälle dem Aether treu, und es sind namentlich zwei Städte: Lyon und Boston, welche vom Jahr 1847 bis auf den heutigen Tag in der Mehrzahl ihrer Chirurgen das Chloroform proscribirten und mit grossem Eifer und Geschick der ausschliesslichen Anwendung des Aethers das Wort redeten.

Schon im Jahre 1849 eröffneten Diday und Pétrequin den Feldzug gegen das Chloroform und erklärten dasselbe auf Grund zahlreicher in Lyon beobachteter Todesfälle als ein gefährlich wirkendes Gift. Rodet in Lyon, Catu in Turin und Andere schlossen sich ihnen an. Der Chloroformtodesfall von Gorré in Boulogne sur mer gab die Veranlassung dazu, dass die Pariser Académie de méd. sich des Gegenstandes bemächtigte. Malgaigne stellte diesen Todesfall unter die plötzlichen Todesfälle bei Operationen aus unbekannter Ursache und die Académie stellte, allerdings unter Opposition einiger Mitglieder, den Satz auf, dass das Chloroform bei Beobachtung gewisser Vorsichtsmassregeln ganz ungefährlich sei.

Bouisson in Montpellier nahm den Vermittlungsstandpunkt ein und stellte bestimmte Indicationen für den Aether sowohl als für das Chloroform auf, ebenso wandten auch Sédillot in Strassburg und Simonin in Nancy beide Anaesthetica an; ersterer ging jedoch bald wieder zum ausschliesslichen Gebrauch des Chloroforms über und sprach 1852 das geflügelte Wort: Le chloroforme pur et bien employé ne tue jamais. Unterdessen war es den unausgesetzten Bemühungen Pétrequin's, der in seiner Clinique chirurg. de l'Hôtel Dieu de Lyon den Aether neuerdings für ein ungefährliches Agens, welches das Gewissen des Arztes und die Wissenschaft in gleicher Weise zufriedenstelle, erklärte und als Ursachen, die der Verallgemeinerung der Aetherisation entgegenstünden, die Unvollkommenheit der Instrumente, die Unerfahrenheit der Operateure und die Unreinheit des verwendeten Aethers hervorhob, die Eigenschaften eines brauchbaren Aethers näher präcisirte, den von Munaret erfundenen und von Roux vervollkommneten sac à éthériser anrühmte und die continuirliche und forcirte Aethernarcose anempfahl — gelungen, die bedeutenderen Aerzte in Lyon, wie Colrat, Barrier, Bonnet für den Aether zu gewinnen. Seit 1853 war auch in Boston das Chloroform wieder verlassen worden und an seine Stelle der Aether getreten. Lee in Irland wollte 1854 das Chloroform aus der Geburtshülfe verbannt wissen und Lizars erklärte, dass das Chloroform in Edinbourgh Gegenstand allgemeiner Abneigung geworden sei. Im Krimfeldzug wurde nach Baudens laut seinen Mittheilungen an die Académie des sciences vom 12. December 1855 in der sardinischen Armee nur Aether angewendet. In Paris dagegen behauptete das Chloroform seine alleinige Herrschaft, obwohl Velpeau vor den Gerichten erklärt hatte, dass das Chloroform bei Anwendung aller Vorsichtsmassregeln den Tod herbeiführen könne, denn am 10. März 1859 erklärte die Société de chirurgie de Paris, dass der Aether das Chloroform nicht ersetzen könne, weil er eine stürmische Narcose mache, die Muskeln nicht relaxire, und wenn man die Narcose bis zur Muskelrelaxation fortsetze, das Leben gefährde. Damit keineswegs einverstanden, erklärte die Société de méd. de Lyon am 28. März 1859 den Aether für ungefährlich und die Aethernarcose für ebenso vollständig und tief, wie die Chloroformnarcose. Einige Pariser Aerzte, wie Latour und Déchambre, erschreckt durch einen neuen Todesfall in Paris, sprachen sich 1859 ebenfalls gegen das Chloroform aus. Durch Palasciano, der sich einige Zeit in Lyon aufgehalten hatte, fand die Aetherisation in Neapel Eingang und Bonnet wurde in diese Stadt berufen, um mit Hülfe des rectificirten Lyoner Aethers daselbst zu operiren.

In den Jahren 1866 und 1867 erschienen neuerdings zwei geharnischte Abhandlungen Pétrequin's gegen das Chloroform und für den Aether, worin als wesentlichstes Moment gegen die Chloroformanwendung namentlich hervorgehoben wurde, dass in den 14 Jahren, in denen man in Lyon fast ausschliesslich Aether angewendet, kein einziger Todesfall unter seinem Gebrauche beobachtet worden sei. Neuerdings erklärte hierauf Velpeau, dass er immer nur mit Chloroform operire und noch keinen Kranken verloren habe, dass man beide Anaesthetica benützen und ihre Anwendungsweise vervollkommnen müsse und Sédillot sprach sich ebenfalls im Hinblick auf die Aus-

einandersetzungen Pétrequin's neuerdings zu Gunsten des Chloroforms aus, seinen frühern Satz folgendermassen modificirend: L'emploi du chloroforme n'est pas sans danger, mais on peut se mettre à l'abri des accidents a force d'attention, d'expérience et d'habilité. Unterstützung fand Pétrequin in Buisson, Forget, Faye und Andern.

Noch im Sommer 1867 veröffentlichte Laroyenne in Lyon einen während der Aetherisation vorgekommenen Todesfall und bald darauf referirte Gayet über weitere 6 Aethertodesfälle und wenn auch bei einem Theil derselben bei genauer Analyse der Aether von der Schuld am Tode freigesprochen werden muss, so fiel doch durch diese Thatsachen der Hauptpfeiler der Ruhmeshalle, die Pétrequin dem Aether aufgebaut hatte. Die nachträgliche Erklärung der Lyoneser medizinischen Gesellschaft, dass der Aether trotzdem weit weniger gefährlich sei als Chloroform und nie so blitzschnell tödte, wie jenes, machte keinen Eindruck mehr und widerlegte nicht das Factum, dass auch der Aether kein ungefährliches Agens ist, und so hat dann auch, trotz Pétrequin und der Lyoneser Schule, in Frankreich der Aether das Chloroform nicht verdrängen können.

In Amerika war der Aether, abgesehen von Boston, wo er fast ausschliesslich angewendet wurde, seit seiner Einführung in die medizinische Praxis als Anaestheticum nie vollständig bei Seite gesetzt worden und wurde neben Chloroform immer angewendet. So wurden z. B. im Rebellionskriege von 23,260 Operationen 60% in der Chloroform, — 30% in der Aethernarcose und 10% unter Anwendung gemischter Dämpfe vorgenommen. Nach dem Jahresbericht über das Marinehospital der vereinigten Staaten vom Jahre 1874 betrug die Anwendung des Chloroforms 52%, des Aethers 35% und einer Mischung von Chloroform und Aether 13%. In Grossbritannien dagegen war bis Anfang der 70ger Jahre der Aether fast ganz ausser Gebrauch gekommen und durch das Chloroform verdrängt worden und nur wenige Chirurgen, wie Thomas Jones, Warrington Haward, Butlin in England und J. Morgan in Irland ätherisirten ihre Kranken, Jones schon seit 1861, Haward seit 1870 mit einer gegen früher vervollkommneteren Methode. Da vollzog sich auch in diesem Lande ziemlich rasch und unerwartet ein vollständiger Umschwung zu Gunsten des Aethers. Zwei Momente bedingten ihn hauptsächlich, einmal die in erschreckender Weise zunehmenden Chloroformtodesfälle, die in sehr verdankenswerther Weise von mehreren angesehenen Fachzeitschriften, wie namentlich vom Brit. med. journ. in möglichster Vollständigkeit aufgesucht und veröffentlicht wurden, sodann die Bemühungen des Dr. Joy Jeffries von Boston, der beim ophthalmologischen Congress in London am 1. August 1872 die Anwendung des Aethers nach einer einfachen Methode und seine prompte Wirkung den englischen Aerzten ad oculos demonstrirte und sie in eindringlicher Weise aufforderte, dem Beispiel der Amerikaner folgend, zum Aether, dem sichern Anaestheticum, überzugehen. Und wirklich wird denn auch in neuerer Zeit nach den Mittheilungen des Brit. journ. in vielen Spitälern Londons mit Vorliebe Aether angewendet, so im Bartholomew's-, im St. George-, im University college-, im Great Northern Hospital, im Hospital for women, im Charing Cross-, Middlesex-, Thomas-, Westminster-, Royal London ophthalmic Hospital, doch nicht ausschliesslich, insofern für

kurze und leichte Operationen häufig mit Stickoxydul anästhesirt und bei Kindern, sowie bei Operationen im Gesicht noch immer Chloroform verwendet wird. Aber auch in andern Städten Englands wie z. B. in Liverpool (Paul, Skinner), in Birmingham (Sawyer), auch in Schottland (Keith Edinbourgh) hat sich der Aether bereits wieder eingebürgert. Nicht weniger als klinische Erfahrungen mag auch der Restitution des Aethers der Umstand förderlich gewesen sein, dass schon das englische Chloroformcomité auf Grund von Thierexperimenten sich für die geringere Gefährlichkeit des Aethers ausgesprochen hatte und dass neuerdings Physiologen von Fach, wie namentlich Schiff, dem Aether den Preis der relativen Sicherheit zuerkannten.

In Deutschland wird meines Wissens noch ausschliesslich chloroformirt. In Oestreich ist auch Billroth zu der daselbst, wie es scheint, noch immer viel angewendeten Mischung von Chloroform, Alcohol und Aether übergegangen. In der Schweiz wird nach einer gütigen schriftlichen Mittheilung von Professor Schiff im Kantonsspital Genf mit gutem Erfolg ätherisirt. Aus andern Ländern zuverlässige Berichte nach dieser Richtung zu erhalten, war mir nicht möglich.

Die Wiedereinführung des Aethers in England hatte zur Folge, dass die Methode der Aetherisation in ganz erheblicher und bedeutungsvoller Weise verbessert wurde. Sie ist unbestritten handlicher, rascher in der Wirkung, bequemer und für den Kranken angenehmer geworden, aber trotz alledem bietet der Aether noch nicht die Brauchbarkeit und Sicherheit der Wirkung in allen Fällen, die Einfachheit der Anwendung, die Geringfügigkeit der Nachleiden, wie das Chloroform und einzig der durch klinische Erfahrungen auf breitester Basis geleistete Beweis, dass die Aethernarcose bedeutend weniger Gefahren in sich schliesse als die Chloroformnarcose, könnte dem Aether zum Siege verhelfen. Dieser Beweis ist aber noch keineswegs geleistet. Seit der Wiedereinführung des Aethers in England ist, ganz abgesehen von allen frühern, schon eine ganz erkleckliche Anzahl von Aethertodesfällen registrirt worden und zwar von solchen, wo der Aether mit vollem Recht als Todesursache beschuldigt werden darf und die nöthige Vorsicht nicht ausser Acht gelassen wurde. Es wird später auseinandergesetzt werden, wie schwer es ist, über die Gefährlichkeit der einzelnen Anaesthetica, über den Procentsatz der Todesfälle beim Chloroform und beim Aether in's Klare zu kommen, doch ist denkbar, dass, wenn in England, demjenigen Land, welches durch die Concentration seiner medizinischen Anstalten, die vorgeschrittene Ausbildung des medizinischen Vereinswesens und die Sorgfalt, die von jeher diesem Gegenstand gewidmet wurde, besonders günstig situirt ist, die Aethertodesfälle mit derselben Gewissenhaftigkeit publicirt werden, wie seither die Chloroformtodesfälle, dereinst das Material beigebracht werden kann, das über diese für die Gesammtmedizin wie für die leidende Menschheit hochwichtige Frage endgültig entscheidet.

---

§. 9. Wie aus diesen geschichtlichen Notizen hervorgeht, hat man, um den Schmerz einer chirurgischen Operation zu beseitigen, von jeher zwei Wege eingeschlagen. Man hat entweder die Unempfindlichkeit des ganzen Körpers herbeizuführen gesucht und damit auch

in der Regel eine mehr minder vollständige Aufhebung des Bewusstseins erreicht — allgemeine Anästhesie — oder man hat nur einen Theil des Körpers, an welchem eine Operation vorgenommen werden sollte, unempfindlich zu machen gesucht — locale Anästhesie.

Es sollen nun der Reihe nach die Mittel besprochen werden, mit Hülfe derer schon allgemeine oder locale Anaesthesie erreicht oder zu erreichen gesucht wurde, nachdem vorerst die beifolgende Tabelle einen Ueberblick über dieselben und einen Einblick in ihre chemische Struktur gegeben hat.

Cap. II.

§. 10. Tabelle über die Anaesthetica.

Nr.	Name.	Formel		Siedepunkt.	Dampfdichte auf atmosphärische Luft bezogen.
		empirische.	Struktur.		
	Methylverbindungen:				
1.	Chloroform	$C\,H\,Cl_3$	$C\begin{smallmatrix}H\\Cl\\Cl\\Cl\end{smallmatrix}$	61°	4,18
2.	Methyläther . . .	$C_2\,H_6\,O$	$\left.\begin{matrix}C\,H_3\\C\,H_3\end{matrix}\right\}O$	Gas	1,617
3.	Methylchlorür . .	$C\,H_3\,Cl$	$\begin{matrix}C\,H_3\\Cl\end{matrix}$	Gas	1,736
4.	Methylal	$C\,H_2\,(O\,C\,H_3)_2$	$C\begin{smallmatrix}O\,C\,H_3\\H\\H\\O\,C\,H_3\end{smallmatrix}$	42°	2,625
5.	Cloromethyl . . .	$C\,H_2\,Cl_2$	$C\begin{smallmatrix}H\\Cl\\Cl\\H\end{smallmatrix}$	30,5	2,937
6.	Methylenäther . .	—	—	—	—
7.	Chlorkohlenstoff . .	$C\,Cl_4$	—	78°	5,321
	Aethylverbindungen:				
8.	Aether	$C_4\,H_{10}\,O$	$\left.\begin{matrix}C_2\,H_5\\C_2\,H_5\end{matrix}\right\}O$	35°	2,565
9.	Aethylchlorür . . .	$C_2\,H_5\,Cl$	$C\begin{smallmatrix}H\\H\\H\end{smallmatrix}\;C\begin{smallmatrix}H\\H\\Cl\end{smallmatrix}$	12°	2,233
10.	Aethylbromür . . .	$C_2\,H_5\,Br$	—	39°	3,774
11.	Aethylnitrat . . .	$C_2\,H_5\,N\,O_3$	$\left.\begin{matrix}C_2\,H_5\\N\,O_2\end{matrix}\right\}O$	85°	3,150
12.	Aethylenchlorid . .	$C_2\,H_4\,Cl_2$	$C\begin{smallmatrix}H\\H\\Cl\end{smallmatrix}\;C\begin{smallmatrix}Cl\\H\\H\end{smallmatrix}$	85°	3,428

Nr.	Name.	Formel empirische.	Formel Struktur.	Siedepunkt.	Dampfdichte auf atmosphärische Luft bezogen
13.	Aethylidenchlorid .	$C_2 H_4 Cl_2$	$C\,H\,H\,H$ $C\,H\,Cl\,Cl$	58°	3,428
14.	Aldehyd	$C_2 H_4 O$	$C H_3$ $C\,O\,H$	21°	1,52
15.	Aran'scher Aether .	$C_2 H_3 Cl_3$ $C_2 H_2 Cl_4$	—	180°	—
16.	Chloralhydrat . .	$C_2 H_3 Cl_3 O_2$	$C Cl_3$ $C\,H\,OH\,OH$	98°	2,86
17.	Essigäther	$C_4 H_8 O_2$	$\left.\begin{matrix} C_2 H_5 \\ C_2 H_3 O \end{matrix}\right\} O$	74°	3,047
	Propylverbindungen:				
18.	Aceton	$C_3 H_6 O$	$C H_3$ $C O$ $C H_3$	56°	2,008
	Amylverbindungen:				
19.	Amylwasserstoff . .	$C_5 H_{12}$	—	37°	2,493
20.	Chloramyl	$C_5 H_{11} Cl$	—	106°	3,687
21.	Jodamyl	$C_5 H_{11} J$	—	155°	6,856
22.	Amylen	$C_5 H_{10}$	$C H_3 \; C H_3$ $C H$ $C H$ $C H_3$	37°	2,410
	Caprylverbindungen:				
23.	Caprylwasserstoff .	$C_8 H_{18}$	—	125°	3,947
	Benzolreihe:				
24.	Benzol	$C_6 H_6$	—	80°	2,675
	Aetherische Oele:				
25.	Terpentinöl . . .	$C_{10} H_{16}$	—	160°	4,698
	Anhang:				
26.	Keroselen	Ein Gemenge von hochmolekularen Kohlenwasserstoffen, wie Amyl-, Capryl-, Oenanthyl-, Lauryl Myristyl-, Palmitylwasserstoff.			
27.	Stickoxydul . . .	$N_2 O$	—	Gas	1,52
28.	Stickstoff	N	—	Gas	0,971
29.	Kohlenoxyd . . .	$C O$	—	Gas	0,967
30.	Kohlensäure . . .	$C O_2$	—	Gas	1,524
31.	Schwefelkohlenstoff	$C S_2$	—	47°	2.633

A. Allgemeine Anästhesie.

I. Chloroform.

Cap. III.

Chemie des Chloroforms.

§. 11. Das Chloroform, Formyltrichlorür, Trichlormethan $CHCl_3$ lässt sich vom Methan- oder Grubengas CH_4, $C\begin{smallmatrix}H\\H\\H\\H\end{smallmatrix}$ dadurch ableiten, dass 3 Wasserstoffatome durch 3 Chloratome ersetzt sind. Das Chloroform ist eine leicht bewegliche, klare, farblose Flüssigkeit, von angenehm aromatischem Geruch und süsslichem, hinten nach brennendem Geschmack. Es ist sehr flüchtig, siedet bei 61° C., mischt sich mit Aether und Alcohol in allen Verhältnissen, löst sich in 200 Theilen Wasser und brennt schwierig mit grüngesäumter Flamme. Chloroform löst Jod, Schwefel, Phosphor, Fette, Harze, Kautschuk, Guttapercha und gewisse Alcaloïde, Jod mit prachtvoll violetter Farbe.

Das spezifische Gewicht chemisch reinen Chloroforms beträgt bei 15° C. = 1,502, bei 17,75° C. = 1,497, bei 20° C. = 1,4936. Ein Weingeistgehalt von 0,5% erniedrigt das spezifische Gewicht auf 1,4936 bei 15° C., ein Gehalt von 1% Weingeist auf 1,485.

Nach den übereinstimmenden Angaben von Maisch, Rump und Biltz, die von Trommsdorf und Schacht bestätigt wurden, zersetzt sich reines Chloroform schon unter dem Einfluss des Tageslichtes sehr leicht in Salzsäure, Chlor und freie Ameisensäure, während ein Zusatz von ½—1% absoluten Alcohols dasselbe vor Zersetzung bewahrt.

Man unterscheidet im Handel drei verschiedene Chloroformarten:

1) das gewöhnliche oder offizinelle deutsche Chloroform,
2) das Chloralchloroform und
3) das englische Chloroform.

Das erstere wird dargestellt, indem man Weingeist durch Chlorkalk zersetzt und zwar werden 100 Theile Chlorkalk, die 25% wirksames Chlor enthalten, mit 300 Theilen lauwarmen Wassers und 20 Theilen Weingeist gemischt und in einer kupfernen Blase destillirt. Das Destillat wird zuerst mit Kalkwasser und nachher wiederholt mit concentrirter Schwefelsäure geschüttelt und schliesslich über geschmolzenem Chlorcalcium rectificirt. Der chemische Prozess verläuft in zwei Phasen. Zuerst wird durch Einwirkung des Chlors auf den Weingeist Chloral erzeugt und nachher wird dieses durch den kaustischen Kalk in Chloroform zerlegt:

$$1)\quad \underbrace{C_2H_6O}_{\text{Weingeist}} + 4\,Cl = \underbrace{C_2HCl_3O}_{\text{Chloral}} + 5\,HCl$$

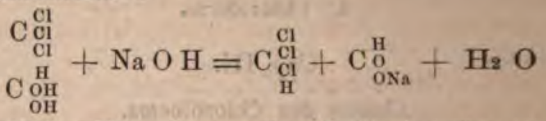
$$2)\quad \underbrace{2\,C_2HCl_3O}_{\text{Chloral}} + \underbrace{C_2H_2O_2}_{\text{Kalkhydrat}} = \underbrace{2\,CHCl_3}_{\text{Chloroform}} + \underbrace{(CHO_2)_2\,Ca}_{\text{ameisensaurer Kalk.}}$$

Das Chloralchloroform wird dargestellt durch die Einwirkung kaustischer Alkalien auf Chloralhydrat. Es wird bei diesem Prozess

ausser Chloroform auch noch das ameisensaure Salz des entsprechenden Alkali's nach folgender Gleichung gebildet:

$$C_2\,Cl_3\,H_3\,O_2 + Na\,O\,H = C\,H\,Cl_3 + Na\,H\,C\,O_2 + H_2\,O$$

oder in Strukturformeln:



Das englische Chloroform soll sich durch grössere Reinheit und Abwesenheit von höher gechlorten Verbindungen vortheilhaft vom deutschen Chloroform unterscheiden. Es wird nach verschiedenen Methoden bereitet, hauptsächlich durch Chlorirung des vorher sorgfältig gereinigten Methylalcohols. Es ist dreimal theurer, als deutsches Chloroform.

§. 12. Da erfahrungsgemäss die Inhalation absichtlich verfälschten oder zersetzten Chloroforms zu unangenehmen und gefährlichen Erscheinungen während und nach der Narcose Veranlassung gibt und selbst den Tod herbeiführen kann (siehe Nr. 5 meiner Tabelle über Chloroformtodesfälle), sollte jeder Arzt sich in den Besitz eines reinen Präparates zu setzen suchen und alles Chloroform vor seiner Verwendung auf's Sorgfältigste auf seine Reinheit prüfen oder prüfen lassen. Die Verunreinigungen, denen das Chloroform ausgesetzt ist, lassen sich in drei Classen eintheilen:

1) Absichtliche Verfälschung mit Weingeist, Aether etc.
2) Verunreinigungen, welche von der Bereitung herrühren.
3) Zersetzungprodukte.

Ad. 1. Ueber den Alcoholgehalt gibt in erster Linie das spezifische Gewicht Aufschluss. Dasselbe sollte nicht unter 1,485 betragen, da, wie schon erwähnt, ein spezifisches Gewicht von 1,485 einem Procent Alcohol entspricht. Nur solches Chloroform, das mehr als 1% Alcohol enthält, darf als verfälscht angesehen werden.

Zum Nachweis des Alcohols dienen folgende Reactionen:

a) Werden gleiche Theile Chloroform und Mandelöl miteinander gemischt, so darf keine Trübung entstehen, sondern die Mischung muss klar bleiben (Duflos).
b) Eine Lösung von saurem chromsaurem Kali (1 : 10) mit gleichviel concentrirter Schwefelsäure gemischt, wird mit Chloroform geschüttelt. Bei Gegenwart von Alcohol tritt grüne Färbung ein, indem derselbe die Chromsäure zu Chromoxyd reducirt (Sansom).
c) Einige Tropfen des zu untersuchenden Chloroforms werden zu frischem Eiweiss gegeben. Ist das Chloroform rein, so verändert sich das Eiweiss nicht. Bei Gegenwart von Alcohol coagulirt dasselbe (Letheby).
d) Das Chloroform wird in destillirtes Wasser getropft. Ist es rein, so fallen die Tropfen vollständig farblos zu Boden, ist Alcohol beigemischt, so haben sie ein milchigtrübes Aussehen (Mialhe).

Um Aether im Chloroform nachzuweisen, tropft man

a) etwas wässrige Jodlösung zu. Bleiben die untersinkenden Tropfen dieser Lösung vollkommen amethystfarben und durchsichtig, so ist das Chloroform rein, beigemischter Aether macht sie dunkelroth (Berchon).
b) Krystallisirtes Nitro-Natrium-Eisensulfid bleibt in reinem Chloroform trocken, in Aether- und Weingeist-haltigem zerfliesst es (Duflos).
c) Ein kleines Stück Natrium in Chloroform gebracht soll unverändert bleiben. Sind Sauerstoff haltende Substanzen in demselben vorhanden, so findet Gasentwicklung statt (Duflos).

Ad. 2. Hier kommen hauptsächlich die sehr gefährlichen Methylverbindungen in Betracht.

a) Ein durch Methyl-Verbindungen verunreinigtes Chloroform schwärzt sich bei Zusatz von concentrirter Schwefelsäure (Sansom).
b) Mit trockenem Chlorzink geschüttelt, lässt ein Methylverbindungen enthaltendes Chloroform eine schwarze Oelschicht entstehen (Sansom).
c) Gibt man zu einer Probe der Art verunreinigten Chloroforms ein wenig Eisenbinitrosulfid und schüttelt tüchtig, so entsteht eine braune Färbung. Dieselbe Färbung stellt sich auch ein bei Gegenwart von Aldehyd, Aether, Aethyl- und Amylalcohol (Roussin).

Ad. 3. Die Zersetzungsprodukte, entstanden durch die Einwirkung von Luft und Licht bei längerem Stehen des Chloroforms, sind hauptsächlich: freies Chlor, unterchlorige Säure, Salzsäure, Aldehyd, gechlorte Kohlenwasserstoffe, Essigsäure, Ameisensäure. Die Anwesenheit derselben erkennt man durch folgende Reactionen:

a) Blaues Lakmuspapier, das mit destillirtem Wasser angefeuchtet ist, darf sich beim Eintauchen in Chloroform weder roth färben (Salzsäure), noch bleichen (unterchlorige Säure und freies Chlor).
b) Jodkaliumkleisterpapier, mit Chloroform geschüttelt, darf sich nicht entfärben (freies Chlor).
c) Mit Chloroform geschütteltes Wasser darf nach Hinzufügen von Silbernitratlösung keine Trübung oder gar einen Niederschlag geben (Salzsäure und Chlorüre).
d) Chloroform mit einer Lösung von Silbernitrat gekocht, soll keinen Silberspiegel an den Wandungen des Probiergläschens absetzen (Aldehyd).
e) Zusatz von Kalilauge darf keinen widerlichen Geruch nach Chloracetyl entstehen lassen (Elaylchlorür), Sansom.
f) Wenn man weingeistige Aetzkalilösung mit Chloroform versetzt, so darf weder Erwärmung noch Gasentwicklung stattfinden (Elaylchlorür), Duflos.
g) Eisenchloridlösung darf in Chloroform keinen blutrothen, beim Trocknen gelbroth werdenden Niederschlag erzeugen (Essigsäure oder Ameisensäure).
h) Uebergiesst man Chloroform mit wässriger Silbernitratlösung, und erwärmt gelinde, sodass das erstere langsam abdunstet, so darf in der Silberlösung keine Veränderung erfolgen. Durch

eine weisse Trübung würde Salzsäure, durch Reduktion des Silbers Aldehyd angezeigt werden (Flückiger).

Zu einer vollständigen Prüfung des Chloroforms auf seine Reinheit gehört sodann die Bestimmung des Siedepunktes und endlich ist die Hepp'sche Geruchprobe ein einfaches und bequemes Mittel, Chloroform unmittelbar vor seiner Anwendung zur Narcose zu prüfen. Man verfährt dabei folgendermassen:

Ein Stück weisses, schwedisches (also chemisch reines) Filtrirpapier wird in das zu untersuchende Chloroform getaucht. Dann lässt man das Chloroform an der Luft abdunsten und riecht daran, sobald der Finger kein Gefühl von Feuchtigkeit mehr am Papier verspürt. Ist gar kein Geruch mehr vorhanden, so ist das Chloroform rein, bleibt aber nach der Abdampfung ein eigenthümlicher, scharf ranziger, kratzender Geruch zurück, so ist das Präparat entweder durch Zersetzung sauer geworden oder es enthält noch andere Chlorsubstitutionsprodukte der Aethyl- oder Methylreihe, wie z. B. Aethylenchlorid, Aethylidenchlorid etc.

§. 13. Um Chloroform in Mischungen, Geweben u. s. w. nachzuweisen, verfährt man auf folgende Weise:

Reagirt die chloroformverdächtige Mischung sauer, so wird sie mit Natriumcarbonat neutralisirt, ist sie alkalisch, so neutralisirt man mit Weinsäure. Dann wird überdestillirt und das eventuell mit den Wasserdämpfen entweichende Chloroform in einem unten spitz zulaufenden Röhrchen gesammelt. Die darüber stehende Flüssigkeit wird mit der Saugpipette abgezogen, das Chloroform in Weingeist gelöst und auf folgende Reactionen geprüft:

1) Man gibt zu einer Probe des Destillats etwas Silbernitrat. Erst nach Behandlung mit Aetznatron und nach Uebersättigung mit Salpetersäure soll die Chlorreaction entstehen.

2) Eine andere Probe des Destillats mit Silbernitrat und überschüssigem Aetzammon versetzt und aufgekocht, gibt keinen Silberspiegel (Unterschied von Chloral). Längeres Kochen führt jedoch eine Bräunung der Flüssigkeit herbei durch Reduktion des Silbers, welches sich als schwarzes Pulver abscheidet.

3) Eine dritte Probe wird in einem Probirgläschen mit einer alcoholischen Lösung von Kaliumhydroxyd gemischt, mit einigen Tropfen Anilin versetzt und gelinde erwärmt. Ist Chloroform vorhanden, so entwickelt sich der charakteristische widerwärtige Geruch des Isobenzonitrils. Diese Reaction soll nach A. W. Hoffmann noch 1 Theil Chloroform in 5—6000 Theilen Alcohol erkennen lassen.

4) Eine vierte Probe wird mit alkalischer Kupferlösung gekocht. Bei Anwesenheit von Chloroform wird rothes Kupferoxydul ausgeschieden.

Sind nur geringe Mengen Chloroform vorhanden, so lösen sie sich in dem gleichzeitig überdestillirenden Wasser, das Chloroformgeruch annimmt. Bei sehr kleinen Quantitäten kann man auch die Dämpfe der Substanz durch eine glühend gemachte Glasröhre leiten, wobei das allfällig vorhandene Chloroform in Kohle, Chlor und Salzsäure zerlegt wird, das Chlor wird durch Jodkaliumkleister erkannt und die Salzsäure durch Silbernitrat nachgewiesen.

Zur quantitativen Bestimmung des Chloroforms leiten Tardieu und Roussin die Dämpfe in eine bis zum Rothglühen erhitzte Porzellanröhre und das freiwerdende Chlor in Silbernitratlösung. Aus dem Gewicht des so entstehenden Chlorsilbers wird die Chloroformmenge bestimmt. Schmiedeberg dagegen leitet die Dämpfe über glühenden Kalk und berechnet aus dem gebildeten Chlorcalcium das Chloroform.

Cap. IV.

Erscheinungen während der Chloroformirung.

§. 14. Das erste Eindringen der Chloroformdämpfe in Mund und Nase erzeugt bei Gesunden und Kranken einen süsslichen Geschmack und ein Gefühl von Kühle und Frische in Mund und Nase. Fast regelmässig hat der Chloroformirte schon bei den ersten Inhalationen, namentlich wenn ihm Tuch oder Apparat sehr nahe vor Mund und Nase gehalten werden, ein höchst lästiges Erstickungsgefühl. Dieses Gefühl überkam mich jedesmal, so oft ich mich auch chloroformiren liess und konnte durch den kräftigsten Willensimpuls und regelmässiges Athmen nicht ganz unterdrückt werden. Nach einigen weitern Inhalationen durchströmte ein Gefühl von Wärme den Kopf und den ganzen Körper, die Sinne umnebelten sich, das Auge sah wie durch einen dünnen Schleier, lautgesprochene Worte der Umstehenden tönten wie aus weiter Ferne, allmählig füllte ein Läuten, Zischen und Brausen meine Ohren, zunehmender Schwindel, ein laut klingendes, immer rascher werdendes Anstossen der Herzspitze an die Brustwand, als ob mir der Thorax zerspringen müsste, ein langsames Erstarren der Arme und Beine und das Gefühl, wie wenn sie an's Bett gefesselt wären, vergebliche Versuche mich gewaltsam loszureissen und aufzurichten, waren meine letzten Wahrnehmungen, die unmittelbar in das rasche Schwinden der Sinne und in complete Bewusstlosigkeit übergingen. Frägt man in der Zeit des noch erhaltenen Bewusstseins die Chloroformirten nach ihrem Befinden, so erhält man gewöhnlich die Antwort, es sei ihnen wohl und leicht zu Muthe, zuweilen so leicht, „als ob sie fliegen könnten", dem entsprechend ist auch die Stimmung heiter; viele lachen leise oder laut vor sich hin. Ein Kranker, den ich vor Kurzem an einer Phimose operirte, rief wenige Minuten nach Beginn der Inhalation, er glaube ein Glas zu viel getrunken zu haben und brach in lautes Lachen aus, ein Anderer äusserte sich, er habe die Empfindung, als ob man ihn in den Schlaf wiege. Ueber Schwindel und Ohrenrauschen wird oft geklagt, welch letzteres sich nicht selten zu wüstem Tosen steigert. Die deutliche Gesichtswahrnehmung schwindet bald und die Aeusserung „ich sehe wie durch einen Nebel", wird oft gehört, während die Gehörswahrnehmungen, die erst später eine Alteration erfahren, noch intact sind. Schon in diesem Stadium begegnet man eigenthümlichen Sprachstörungen, dem Ausfall von Worten, der Unmöglichkeit einen begonnenen Satz zu vollenden. Die Klarheit des Denkens schwindet mehr und mehr, Hallucinationen, Delirien von bald ruhigem, bald stürmischem Charakter stellen sich ein. Das Gesicht ist

zu dieser Zeit des noch ganz und theilweise erhaltenen Bewusstseins leicht geröthet, die Conjunctivae sind injicirt, die Augen thränen, die Pupillen erweitern sich und reagiren träge auf Lichtreiz, die Bulbi stehen nach oben, der Puls wird frequenter und voller und die Respiration ist gewöhnlich beschleunigt; das Empfindungsvermögen hat schon jetzt eine Abnahme erfahren, wie den Aeusserungen der Kranken, die darüber noch Auskunft zu geben vermögen oder bei denen schon in diesem Stadium kleine Operationen vorgenommen wurden, zu entnehmen ist, wenn auch nicht selten die Reflexerregbarkeit erhöht ist.

Bei Fortsetzung der Chloroformirung scheiden sich die Chloroformnarcosen in drei Gruppen:

Der Chloroformirte verfällt ohne Uebergangsstadium in einen ruhigen, traumlosen Schlaf. Ohne eine Spur von Muskelspannung oder psychischer Aufregung erlöschen Sensibilität und Reflexerregbarkeit und erst die Beseitigung des Chloroforms stört diese absolute Ruhe des Körpers und der Psyche. Diese verhältnissmässig seltenen idealen Narcosen sieht man hauptsächlich bei Kindern, was natürlich nicht ausschliesst, dass auch bei ganz jugendlichen Individuen die Chloroformirung nicht in dieser gewünschten Weise verläuft. So sah ich beispielsweise bei einem siebenwöchentlichen Epispadiacus förmlichen Opisthotonus und bei einem zwanzig Wochen alten Kinde mit Hasenscharte starke, lange dauernde Muskelrigidität.

Bei einer andern Gruppe bildet den Uebergang in die complete Bewusstlosigkeit ein rasch vorübergehendes Erzittern oder ein kurz anhaltender tonischer Krampf einzelner Muskelgruppen, der sich nach kurzer Zeit wieder löst und sich oft mit leisem Stöhnen und unregelmässiger Respiration combinirt.

Die häufigste dritte Gruppe bilden die Fälle, bei denen der tiefe Chloroformschlaf durch grosse Muskelunruhe und wilde Träume, oft durch einen förmlichen Exaltationszustand eingeleitet wird. Die Scene beginnt gewöhnlich mit krampfartigen Bewegungen der Extremitäten, mit Contraction der Gesichtsmuskeln, auch wohl mit Trismus oder mit kataleptischen Zuständen, so dass z. B. der aufgehobene Arm längere Zeit in der ihm gegebenen Stellung verharrt. Nach und nach betheiligen sich mehr und mehr Muskelgruppen an diesen Krämpfen, der Kranke fuchtelt mit Armen und Beinen in der Luft herum, richtet sich von seinem Lager auf und krümmt wie im Opisthotonus seinen Rücken; das in Exspirationsstellung verharrende Zwerchfell hindert die Athmung, die brettartig contrahirten Bauchmuskeln pressen zuweilen die gefüllte Blase oder den Inhalt des Rectum aus. Mitunter erreicht die Muskelagitation einen solchen Grad, dass der Kranke sich förmlich auf dem Operationstisch herumwälzt und wie ein Tobsüchtiger mit Händen und Füssen um sich schlägt. Bei andern Kranken äussert sich die Muskelunruhe mehr durch einfache Abwehrbewegungen, durch das Greifen nach dem Kopfe, durch Versuche die Chloroformmaske zu beseitigen. Noch andere halten sich krampfhaft am Operationsbett, an ihren Kleidern, an der Hand des pulsfühlenden Arztes. Hand in Hand mit dieser Muskelagitation gehen fast immer Aeusserungen der Psyche, laute Träume, die sehr oft nur in lautem Stöhnen und Wehklagen, Herauspressen unarticulirter Laute, Aufschreien und Lachen bestehen. Zusammenhängende Aeusserungen haben sehr häufig Bezug

auf die bestehende Krankheit oder die vorzunehmende Operation, auf die frühere Behandlung und die Umgebung. Mancher ist misstrauisch, schimpft auf Arzt und Wärter, spricht sich mehr und mehr in eine steigernde Aufregung hinein und die ganze Scene schliesst mit einem förmlichen Toben, Schreien und Brüllen, das sich bis in die tiefe Narcose fortsetzt, beim vorübergehenden Sistiren der Chloroformirung und in seltenen Fällen selbst beim Wiedererwachen aus der Narcose von Neuem beginnt. Ein Anderer erzählt ängstlich und verzagt die Geschichte eines Bekannten, der während der Operation plötzlich starb, bricht in lautes Weinen und Schluchzen aus und verfällt mit den Worten: „Auch mit mir ist es aus," in tiefen Schlaf. Wieder ein Anderer macht witzige und malitiöse Bemerkungen über seine Umgebung, lacht und singt mitunter eine ganze Strophe eines Liedes oder gar mehrere Strophen correct und ohne sich durch die Operation oder Untersuchung unterbrechen zu lassen. Noch Andere leiern lange Gebete herunter oder versuchen sich in fremden Sprachen. Nur ausnahmsweise beobachtete ich, dass die Träume ganz ohne Zusammenhang sind mit der Krankheit, der Operation und der gegenwärtigen Situation und der Chloroformirte sich mit Gegenständen, Liebhabereien, Gewohnheiten beschäftigt, die fernab liegen.

Auch bei dieser Gruppe tritt, allerdings später, als bei den zwei andern mit Fortsetzung der Chloroformirung allmählig psychische und physische Ruhe ein. Auch der redselige und aufgeregte Kranke stammelt schliesslich nur noch einige unarticulirte Laute und verstummt endlich ganz, die krampfartig contrahirten Muskeln erschlaffen allmählig und früher oder später fällt ein aufgehobenes Glied, wie beim Todten, widerstandslos herab, zuletzt erschlaffen die Masseteren, die oft noch, wenn sämmtliche Muskeln des Körpers schlaff geworden, die Kiefer fest aufeinander pressen. Das Gesicht verliert seinen Tonus und wird blasser, die indessen eng gewordenen Pupillen reagiren nicht mehr auf Lichtreiz und ebenso wenig auf mechanische, thermische oder electrische Insulte der sensiblen Nerven, die Bulbi machen asymmetrische Bewegungen, der Puls ist deutlich verlangsamt, die Respirationsbewegungen sind meist wieder regelmässiger geworden, aber sehr oberflächlich, oft kaum sichtbar und die Körpertemperatur fängt langsam an zu sinken. Damit ist denn auch der Grad der Narcose erreicht, in welchem die grösste Operation begonnen und bei Festhaltung der Narcose schmerzlos zu Ende geführt werden kann. Das Erwachen aus dem Chloroformschlaf erfolgt gewöhnlich rasch unter plötzlicher Erweiterung der Pupillen. Viele Kranke fühlen sich nachher ganz wohl, haben keine Erinnerung an das, was mit ihnen vorgegangen ist und können nicht begreifen, dass die Operation schon vorüber sein soll. Die Freude darüber und die Dankbarkeit gegen das schmerzstillende Mittel geben der Stimmung einen zufriedenen, heitern Anflug. Nicht selten stellt sich unmittelbar nach dem Erwachen Neigung zum Schlaf ein und namentlich Kinder schlafen oft schon auf dem Operationstisch wieder ein und erwachen später aus diesem physiologischen Schlaf munter und frisch. Zart besaitete Naturen, zumal Frauen, fangen an zu weinen oder verfallen in förmliche Wein- und Schluchzkrämpfe. Manche Chloroformirte erwachen mit Eingenommenheit des Kopfs und Kopfschmerz, klagen über Schwindel und Uebligkeit, brechen auch wohl, erholen sich aber

rasch von diesen unangenehmen Zufällen. Nach lange dauernden Narcosen, bei geschwächten Individuen oder auch ohne nachweisbare Ursache bleiben diese Symptome, verbunden mit unaufhörlichem Brechreiz, grosser Hinfälligkeit und Reizbarkeit Stunden und Tage lang. Zuweilen benimmt sich der Chloroformirte nach Wiederkehr des Bewusstseins wie ein Betrunkener, stammelt unverständliche Worte, wankt, taumelt, fällt in die Knie, wie ob ihm das Coordinationsvermögen abhanden gekommen wäre und ganz selten beobachtet man auch nach der Narcose einen hohen Grad psychischer Aufregung, sich äussernd durch Schreien, Singen, gewaltsame und stürmische Bewegungen.

§. 15. An dieses allgemeine Bild der Narcose reiht sich wohl zweckmässig die nähere Betrachtung und Analyse der wichtigeren Symptome:

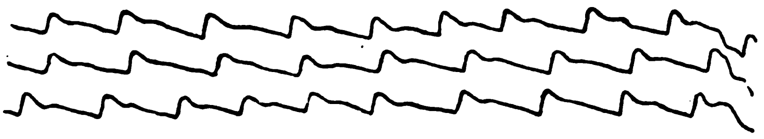
Von den Veränderungen am Circulationsapparat ist in erster Linie das Verhalten des Arterienpulses bemerkenswerth.

Der Arterienpuls ist fast regelmässig schon vor Beginn der Chloroformirung in Folge der Aufregung und Angst des Kranken beschleunigt und kleiner, als sonst. In der ersten Zeit der Chloroformwirkung, mehr und häufiger bei stürmischer, als bei ruhiger Narcose, nimmt bei gleicher Beschaffenheit oder grösserer Spannung die Pulsfrequenz noch zu, gewöhnlich um 10–20 Schläge, seltener nur um 2–8 und sehr selten um 30–40 Schläge in der Minute. Mit dem Erlöschen der Sensibilität, dem Auftreten der Pupillenverengerung und der Erschlaffung der Muskulatur lässt auch die Frequenz des Pulses, der zu dieser Zeit die Eigenschaften des Pulsus tardus und mollis angenommen hat, wieder nach und zwar wird der Puls nicht nur langsamer, als bei und vor Beginn der Narcose, sondern auch langsamer, als unter normalen Verhältnissen. Bei etwa 20 Kranken, wo ich die Pulszahl der tiefen Narcose mit den Zahlen verglich, die ich einige Stunden vor der Chloroformirung, zu einer Zeit, in der der Kranke psychisch ruhig war und von der Vornahme der Operation noch keine Kenntniss hatte, fand ich Differenzen von 4–30 Schlägen. So sank beispielsweise der Puls bei einem 12jährigen Kinde von 80 auf 50 Schläge, bei einem 60jährigen Mann von 60 auf 52, bei einem 56jährigen Mann von 72 auf 48 Schläge. Weit bessern Aufschluss über die Beschaffenheit des Arterienpulses unter Chloroformwirkung, als der palpirende Finger solche geben kann, gibt der Sphygmograph. Nachdem schon Wolff einige sphygmographische Pulscurven in der ersten Zeit der Chloroformnarcose aufgenommen und dabei gefunden hatte, dass unter dem Einfluss des Chloroforms die secundären Wellen sich abschwächen und verspäten, war es mir bei meinen diessbezüglichen eigenen Untersuchungen hauptsächlich darum zu thun die Curve der vollen Chloroformwirkung festzustellen.

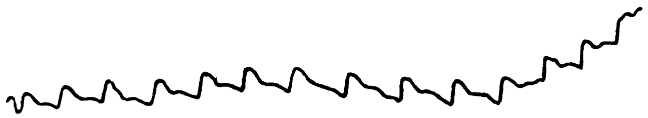
Meine sphygmographischen Beobachtungen erstrecken sich auf 25 Chloroformirungen. Da jedoch die für die Chloroformwirkung charakteristischen Veränderungen in allen Fällen constant sich vorfanden, beschränke ich mich auf die Mittheilung von 6 Curvenreihen.

Eduard Welter, 18 Jahre alt. Eröffnung eines periarticulären Abscesses und Untersuchung. Vormittags 11 Uhr.

Chloroformverbrauch mittelst des Esmarch'schen Chloroformkorbs 40 Gramm. Die Untersuchung der Arterien und des Herzens ergibt ganz normale Verhältnisse.

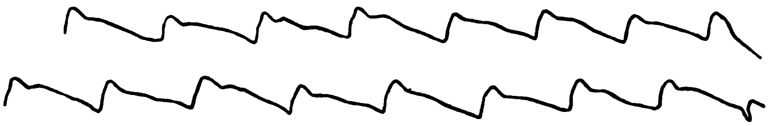


Unmittelbar vor Beginn der Narcose. P. 66.

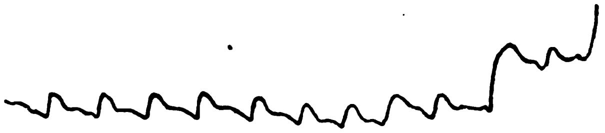


2½ Minuten nach Beginn der Narcose. Pupillen stark erweitert, Cornea reagirt noch. P. 84.

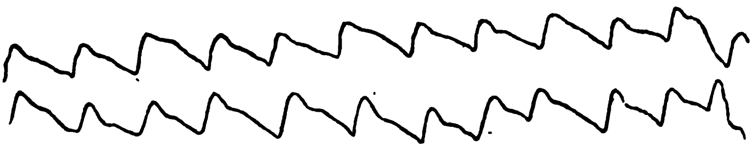
4 Minuten nach Beginn der Narcose. Pupillen noch weit. Patient schnarcht. P. 64.



9 Minuten nach Beginn der Narcose. Complete Anästhesie, enge Pupillen. P. 56.

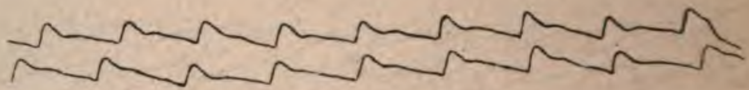


25 Minuten nach Beginn der Narcose. Operation vorüber, Patient bricht.

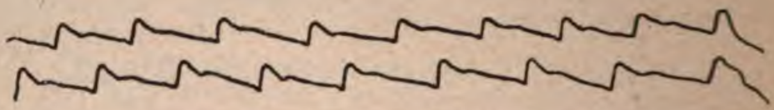


31 Minuten nach Beginn der Narcose. Brechakt vorüber, Pupillen weit. P. 76.

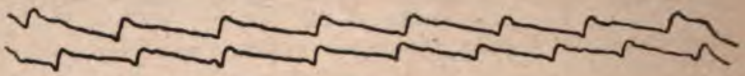
35 Minuten nach Beginn der Narcose, unmittelbar nach dem Erwachen. P. 72.



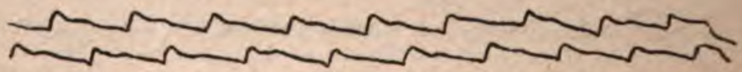
1 Stunde nach Beginn der Narcose. P. 68.



1½ Stunden nach Beginn der Narcose. P. 56.



2 Stunden nach Beginn der Narcose. P. 64. Schwächegefühl, Brechreiz.

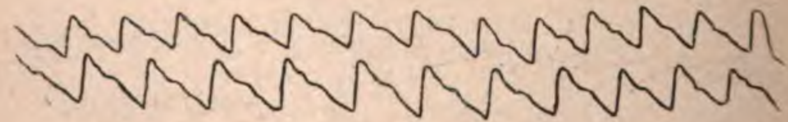


3 Stunden nach Beginn der Narcose. P. 72.

Huber, Maria, 27 Jahre alt. Fast blutlose Exstirpation eines Granuloms der Wange. 11 Uhr Vormittags.

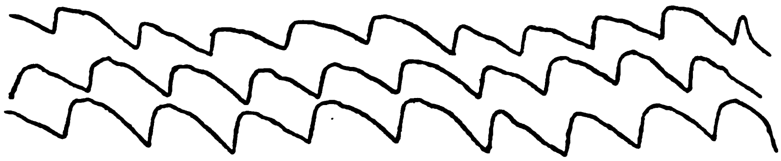
Chloroformverbrauch mittelst Esmarch's Chloroformkorb 50 Gramm. Bei der Untersuchung des Herzens wurde über den grossen Gefässen ein leichtes systolisches Blasen gehört.

Unmittelbar vor Beginn der Narcose. P. 88.

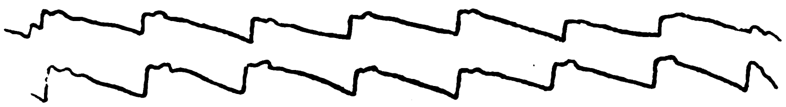


3 Minuten nach Beginn der Narcose. Pupillen weit, Reflexerregbarkeit der Cornea noch erhalten. P. 84.

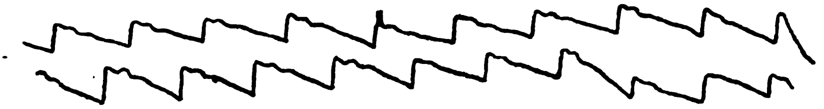
Minuten nach Beginn der Narcose. Pupillen enger, Cornea reagirt noch. P. 80.



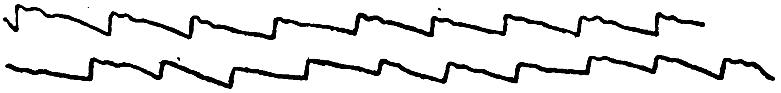
7 Minuten nach Beginn der Narcose. Pupillen eng, Cornea reactionslos. (Volle Narcose.) P. 76.



2 Minuten nach Beginn der Narcose. Operation vollendet. Cornea reagirt wieder. P. 48.

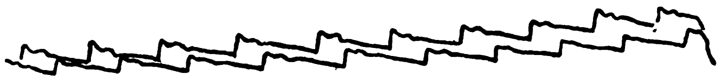


27 Minuten nach Beginn der Narcose. Patient erwacht. P. 60.

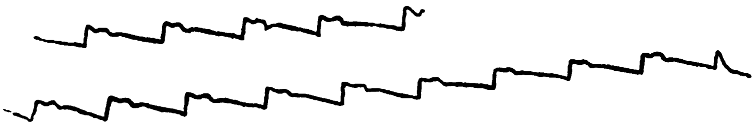


1½ Stunden nach Beginn der Narcose. P. 76.

2 Stunden nach Beginn der Narcose. P. 80.



2½ Stunden nach Beginn der Narcose. P. 78.



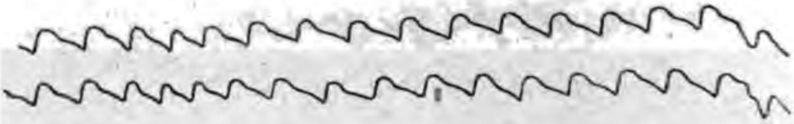
3½ Stunden nach Beginn der Narcose. P. 72.

Hohenmuth, Alfred, 16 Jahre alt. Fast unblutige Entfernung eines Knochensequesters, Vormittags zwischen 11 und 12 Uhr.

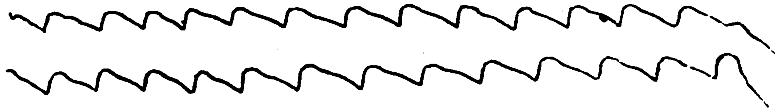
Chloroformverbrauch mit Esmarch's Chloroformkorb 40 Gramm. Die physicalische Untersuchung des Herzens ergibt normale Verhältnisse.

Unmittelbar vor Beginn der Narcose.

16 Minuten nach Beginn der Narcose. Pupillen eng, Respiration schnarchend.

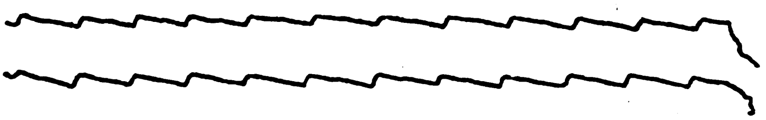


20 Minuten nach Beginn der Narcose. P. 116. Complete Anästhesie.

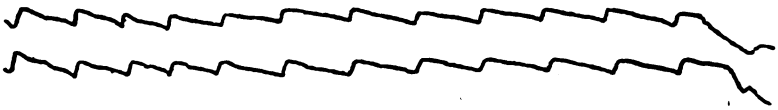


27 Minuten nach Beginn der Narcose. P. 100. Patient schläft, obwohl das Chloroform entfernt ist, ruhig weiter.

40 Minuten nach Beginn der Narcose. Patient ist erwacht, Pupillen weit.



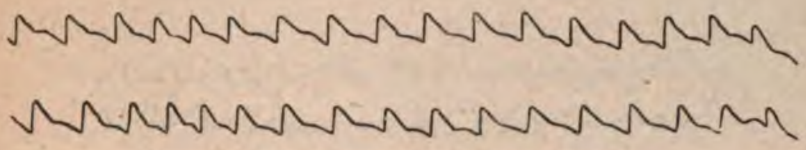
1 Stunde nach Beginn der Narcose. P. 96.



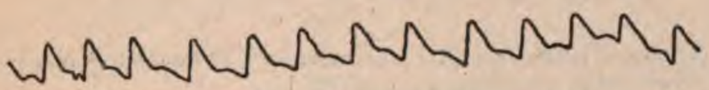
3 Stunden nach Beginn der Narcose. P. 96.

Züllig, Babette, 16 Jahre alt. Untersuchung auf Coxitis, Vormittags 11 Uhr.

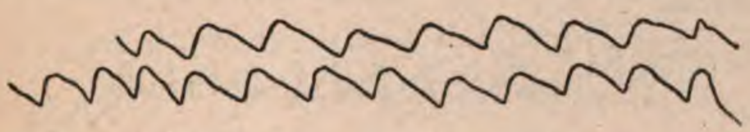
Chloroformverbrauch mittelst des Esmarch'schen Chloroformkorbs 25 Gramm. Die Untersuchung des Herzens ergibt normale Verhältnisse.



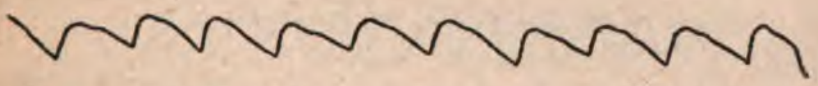
Unmittelbar vor Beginn der Narcose. P. 112.



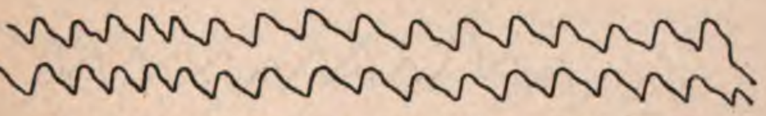
4 Minuten nach Beginn der Narcose. Muskelspannung und weite Pupillen.



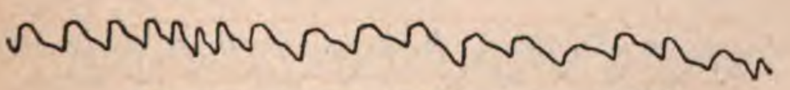
10 Minuten nach Beginn der Narcose. Muskulatur schlaff. Patient schnarcht. Pupillen eng. P. 88.



14 Minuten nach Beginn der Narcose. Pupillen eng, complete Anästhesie. P. 84.

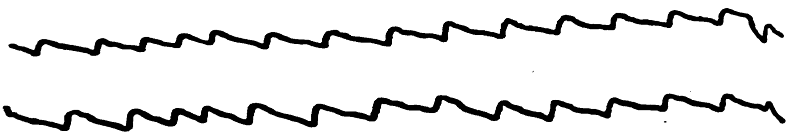


20 Minuten nach Beginn der Narcose. Patient erwacht. P. 124.

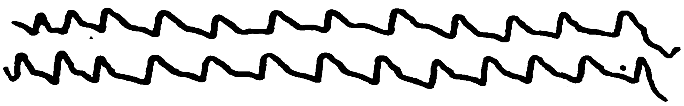


25 Minuten nach Beginn der Narcose. Patient bricht.

30 Minuten nach Beginn der Narcose. P. 120.



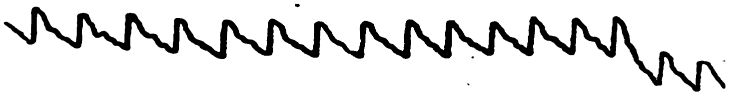
1½ Stunden nach Beginn der Narcose. P. 88.



3 Stunden nach Beginn der Narcose. P. 108.

Schoop, Susanna, 57 Jahre alt. Untersuchung eines Tumor uteri, Vormittags zwischen 11 und 12 Uhr.

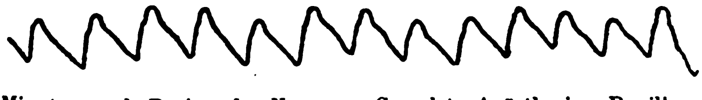
Chloroformverbrauch mittelst Esmarch's Chloroformkorb 70 Gramm. Die physicalische Untersuchung des Herzens ergibt normale Verhältnisse.



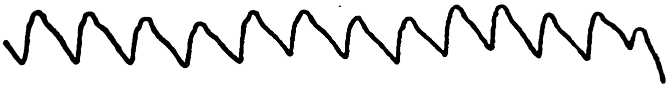
Unmittelbar vor Beginn der Narcose. P. 120.

3 Minuten nach Beginn der Narcose. Respiration schnarchend, Pupillen etwas verengert. Reflexerregbarkeit der Cornea noch nicht ganz erloschen. P. 100.

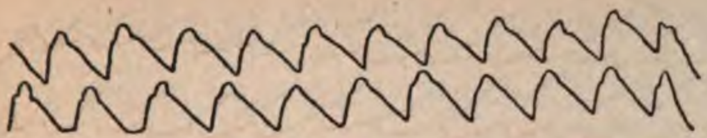
4½ Minuten nach Beginn der Narcose. P. 100.



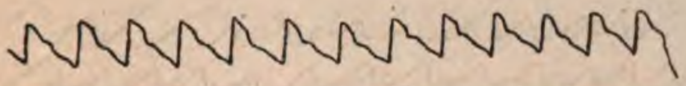
5½ Minuten nach Beginn der Narcose. Complete Anästhesie. Pupillen eng, reactionslos. P. 104.



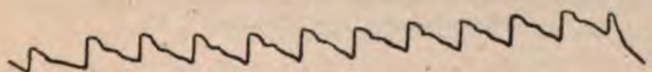
6½ Minuten nach Beginn der Narcose. P. 104.



12 Minuten nach Beginn der Narcose. P. 92. Chloroform schon einige Minuten entfernt. Patient schläft noch. Pupillen eng.



16 Minuten nach Beginn der Narcose unmittelbar nach dem Erwachen. P. 108.

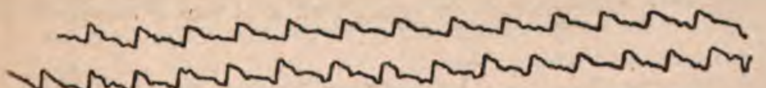


23 Minuten nach Beginn der Narcose. P. 104. Patient ist wach und fühlt sich wohl.

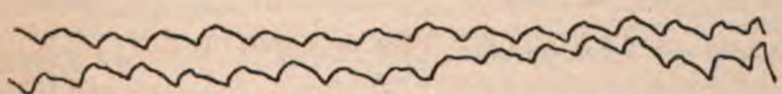
2½ Stunden nach Beginn der Narcose. Puls klein, 96.

Rechsteiner, Joseph Anton, 47 Jahre alt. Untersuchung auf Blasenstein, Vormittags 11 Uhr.

Chloroformverbrauch mittelst des Esmarch'schen Chloroformkorbs 40 Gramm. Etwas rigide Arterien. Untersuchung des Herzens ergibt normale Verhältnisse.

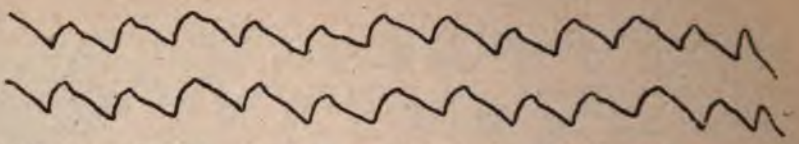


Unmittelbar vor der Narcose. P. 100.

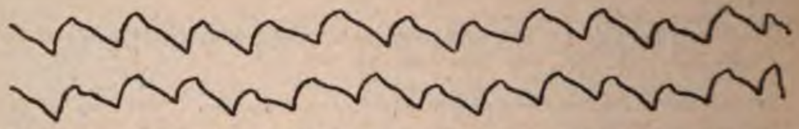


10 Minuten nach Beginn der Narcose, nachdem auf ein heftiges Aufregungsstadium wieder Ruhe eingetreten war. P. 88.

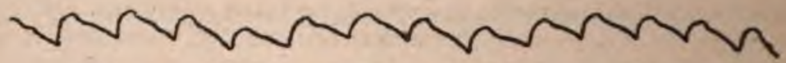
12 Minuten nach Beginn der Narcose. Pupillen eng, Cornea reagirt kaum mehr. P. 84.



15 Minuten nach Beginn der Narcose. Patient schnarcht. Pupillen eng, Cornea reactionslos. P. 84.



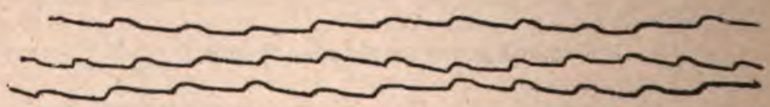
18 Minuten nach Beginn der Narcose. Pupillen weiter, Cornea reagirt wieder, unmittelbar vor dem Erwachen P. 80.



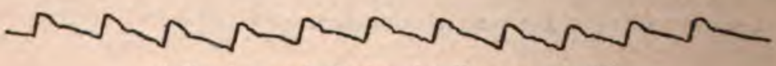
20 Minuten nach Beginn der Narcose. Patient erwacht. P. 76.

30 Minuten nach Beginn der Narcose. Patient hat inzwischen gebrochen. P. 76.

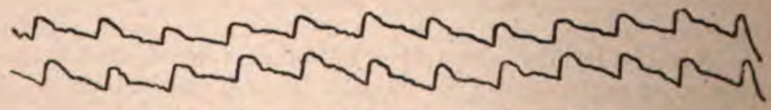
2 Stunden nach Beginn der Narcose. Patient hat in der Zwischenzeit mehrmals gebrochen und fühlt sich elend. P. 72.



3 Stunden nach Beginn der Narcose. Patient klagt noch immer über Uebligkeit. P. 80.



6 Stunden nach Beginn der Narcose. P. 80.



6½ Stunden nach Beginn der Narcose. P. 80.

Anmerkung. Die Curven wurden mit dem Marey'schen Sphygmographen von Brequet Nr. 35901 verzeichnet. Die Ablaufszeit der Platte betrug bei diesem Instrument 10 Secunden. Leider war die Spitze des Zeichnungshebels durch längern Gebrauch abgestumpft, wesshalb denn auch unter normalen Verhältnissen der Curvengipfel nie ganz scharf ausfiel, selbst wenn die Reibung desselben an dem berussten Glanzpapier eine minime war. Bei Aufnahme der Curven (ausnahmslos an der l. Art. radialis) sind die gewöhnlichen, hier nicht näher zu erörternden, Cautelen beobachtet worden; es wurde das Instrument vor der Narcose aufgesetzt, fixirt und während der ganzen Zeit der Narcose in der ursprünglichen Lage zu erhalten gesucht, was auch bis auf wenige Fälle, wo grosse Aufregung die momentane Abnahme des Instrumentes nothwendig machte, gelang. Die Gesammtzahl der aufgenommenen Curven betrug über 1500. Operationen mit einigermassen erheblicher Blutung finden sich unter diesen Beobachtungen keine.

Aus denselben ist ersichtlich, dass in den Fällen, wo gleich nach Beginn der Narcose wegen mangelnder Aufregung ein Curvenbild aufgenommen werden konnte, die Ascensionslinie etwas grösser geworden ist und dass in der vollen Narcose bei completer Anästhesie, Pupillenenge und schlaffer Muskulatur ausnahmslos ganz bedeutende und sogleich näher zu beschreibende Veränderungen an der Curve auftreten:

Der aufsteigende Schenkel steigt meist etwas schräger empor, der Curvengipfel ist abgerundet, exquisit kolbig und der absteigende Schenkel hat stets eine bedeutend schrägere Richtung angenommen. Die Rückstosselevation (Landois) liegt sehr hoch dem Curvengipfel nahe und ist nur wenig ausgeprägt, so dass die grosse Incisur (Wolff) ganz erheblich verflacht erscheint, mitunter findet sich auch nicht die Spur einer Rückstosselevation. Von Elasticitätselevationen am absteigenden Schenkel beobachtet man selten auch nur eine Andeutung. Bei einer grössern Anzahl der Curven ist endlich deutliche Anakrotie erkennbar. Der Puls der tiefen Chloroformnarcose ist demnach ein Pulsus tardus communis oder ein Pulsus rotundo-tardus oder endlich ein Pulsus monocroto-tardus und sehr häufig ein Pulsus tardus mit deutlicher Anakrotie. Die Abstumpfung des Curvengipfels und das mehr schräge Niedersinken des Schreibhebels wird sich wohl wie bei der Curve, die Landois an der Art. femoral. des Hundes nach Durchschneidung des Rückenmarks erhielt, am ungezwungensten so erklären lassen, dass das Gefäss nach der systolischen Ausdehnung sich nur noch durch die Elasticität seiner Wandung und nicht mehr durch die Contraction der Gefässmuskeln verengt, mit andern Worten durch die Lähmung der Vasomotoren. Aber auch das Auftreten des Anakrotismus und die Abschwächung der Rückstosselevation können nur Folge verminderten arteriellen Blutdrucks und Verlangsamung des Blutlaufs sein und beweisen somit die durch Chloroformwirkung gesunkene Innervation des Kreislaufsystems.

Die vermehrte Herzaction im Beginn der Narcose documentirt sich überdiess durch einen verstärkten oft hebenden Spitzenstoss, durch sichtbares Klopfen kleiner Arterien, z. B. der Temporales, der Thyreoideae. Später, mit Abnahme der Pulsfrequenz verschwindet auch der Spitzenstoss und das auf Distanz sichtbare Pulsiren der oberflächlich gelegenen Arterien; das im Beginn der Chloroformirung geröthete Gesicht erblasst allmählig, die früher tiefrothen Lippen werden blassroth und bei unregelmässiger Respiration leicht bläulich, nur die Injection der Conjunctivalgefässe verliert sich langsam und sehr spät.

Häufig beobachtet man gegen Ende der Narcose am Halse deutlichen Venenpuls[1]).

Das Verhalten der Körpertemperatur in der Chloroformnarcose, schon früher Gegenstand wiederholter Untersuchungen beim Menschen sowohl wie bei Thieren, habe ich selbst an einer Reihe von Fällen einer genaueren Prüfung unterzogen, deren Resultate in der beifolgenden Tabelle niedergelegt sind:

---

[1]) Dieses Symptom Seitens der Circulationsorgane ist von Noël entdeckt worden. Nach ihm erscheint fast regelmässig an der Vena jugularis interna und etwa in der Hälfte der Fälle an der Vena jugularis externa, zuweilen selbst an der Vena facialis eine deutliche Pulsation auf der Höhe der Narcose, wenn der Muskel erschlafft und die Cornea insensibel ist. Von dieser Zeit wird sie immer deutlicher und ist am stärksten unmittelbar vor dem Erwachen. Nachdem sie 10—15 Minuten sehr stark ausgeprägt war, nimmt sie allmählig ab, um nach einer halben Stunde gänzlich zu verschwinden. Jede Pulsation besteht nach Noël aus einer doppelten Schwingung und die grösste Füllung der Vene geht dem Radialpuls unmittelbar voran, die grösste Abflachung folgt ihm unmittelbar nach. Zuweilen ist die Pulsation so stark, dass der aufgelegte Finger einen leichten Stoss fühlt. Die Compression der Vene an der Basis des Halses macht sie verschwinden, Compression höher oben lässt sie persistiren. Ich hatte in 40 Fällen Gelegenheit, diesem Phänomen meine ganze Aufmerksamkeit zuzuwenden und 26mal keine Spur eines Venenpulses am Halse entdecken können, in einem derselben war die Vena jugular. extern. bei Anlass der Exstirpation eines Lymphoma colli in der Ausdehnung von mehreren Centimetern frei gelegt worden, aber mit Ausnahme von exspiratorischer Füllung und inspiratorischer Entleerung waren keine andern Bewegungen an derselben sichtbar und in 15 von diesen 26 Fällen war allerdings starke Füllung der Jugularvenen vorhanden und der auf dieselben fortgepflanzte Carotispuls sehr ausgesprochen. 14mal dagegen war ein deutlicher Venenpuls erkennbar und zwar 6mal an der Jugularis externa (1mal war die rückläufige Blutwelle bis zum Kieferwinkel hinauf zu verfolgen), 5mal an der Jugularis interna und 3mal an beiden Venen. Ich bemerke übrigens, dass an der V. jugularis interna nur bei starker Füllung, wenn dieselbe als ein prallgespannter Sack die Weichtheile vordrängt, wegen der grossen Nähe der Carotis die ihr eigenthümlichen Pulsationen von den fortgeleiteten Pulsationen der Carotis scharf und sicher unterschieden werden können und auch bei der Jugularis externa muss man sich durch Compression und Beiseitedrücken der Carotis vor Beobachtungsfehlern sehr hüten. Der Puls war immer ein doppelter; einer präsystolischen stärkern Erhebung folgte eine schwächere systolische. Einige Male erhielt der palpirende Finger einen deutlichen Impuls. Das Phänomen dauerte 6—15 Minuten, erschien auf der Höhe der Narcose, wurde deutlicher beim Erwachen und überdauerte das Erwachen gewöhnlich noch kurze Zeit. Die Erklärung desselben nach Noël durch eine relative Insuffizienz der Tricuspidalis, bedingt durch Parese der Papillarmuskeln, befriedigt schon desshalb nicht, weil ein systolisches Blasen über dieser Klappe nicht hörbar ist und die Venenklappen bei dieser Erklärung nicht berücksichtigt werden. Experimentelle Aufklärung ist hier dringend geboten.

Tabelle über das Verhalten der Körpertemperatur in der Chloroformnarcose.

A. Fälle, bei denen die Körpertemperatur fiel und die Anfangstemperatur später wieder erreicht wurde.

a. Numer der Beobachtung.	b. Geschlecht.	c. Alter.	d. Krankheit welche die Chloroformirung benöthigte.	e. Dauer der Inhalation.	f. Temperatur vor der Inhalation.	g. Niedrigste Temperatur.	h. Differenz zwischen f. u. g.	i. Zeit v. Beginn der Inhalation bis zur Zeit, wo die Temperatur zu sinken beginnt.	k. Zeit v. Beginn der Inhalation bis zur Zeit des tiefsten Standes d. Temperatur.	l. Zeit v. niedersten Stand bis zur Zeit, wo d. Temperatur vor d. Inhalation wied. erreicht ist.	m. Menge des verbrauchten Chloroforms in Grammen.	n. Grad der Narcose.	o. Zimmertemperatur in Graden nach Celsius.	Bemerkungen.
1.	M.	58	Unblutige Entfernung eines Atheroma capitis mit dem Thermocauter.	15 Minut.	37,4	37,0	0,4	23 Minut.	50 Minut.	35 Minut.	35,0	wenig tiefe N.	18°.	T. 4 Min. nach Beginn d. Narc. 37,6 10 " " " " " 37,6 17 " " " " " 37,4 23 " " " " " 37,3 Zieml. heftige Muskelaction.
2.	W.	38	Untersuchung eines pseudo-ankylotischen Schultergelenks.	15 Minut.	37,9	37,3	0,6	15 Minut.	60 Minut.	60 Minut.	34,0	ziemlich tiefe N.	20°.	—
3.	W.	11	Chorea minor.	25 Min.	37,6	37,2	0,4	20 Min.	45 Min.	150 M.	28,0	tiefe Narc.	21°.	—
4.	eadem	ead.	id.	24 Min.	37,6	37,2	0,4	25 Min.	40 Min.	100 M.	45,0	zieml. tiefe.	18°.	—
5.	M.	39	Tetanus traumaticus.	25 Min.	39,2	38,4	0,8	15 Min.	30 Min.	17 Min.	—	tiefe N.	—	—
6.	M.	76	Hypopionkeratitis-Punction.	20 Minut.	35,7	35,0	0,7	15 Min.	25 Min.	75 Min.	65,0	tiefe N.	18°.	Dem Sinken der Temperatur ging ein kurz vorübergehendes Steigen voraus. 6 Min. nach Beginn d. Inh. 36,0, 10 M. n. B. d. I. 36, 19 M. nach B. d. I. 35,3. Zieml. starke Muskelaction.
7.	W.	39	Unblutige Lösung von Gelenkadhäsionen.	30 Min.	37,1	36,8	0,3	15 Min.	25 Min.	15 Min.	58,0	wenig tiefe N.	17°.	
8.	M.	5½	Redressement eines Pes valgus und Verband.	20 Minut.	37,4	36,6	0,8	25 Minut.	60 Minut.	100 Minut.	42,0	tiefe N.	17°.	10 M. nach Beginn der N. steigt die T. auf 37,6 u. beginnt erst mit 25 M. an zu fallen. Die N. verlief ruhig ohne Muskelaction.
9.	W.	14	Aetzung lupöser Geschwüre mit dem Thermocauter.	17 Minut.	38,7	37,6	1,1	10 Minut.	60 Minut.	190 Minut.	55,0	ziemlich tiefe N.	18°.	—
10.	M.	3½	Fast unblutige Entfernung eines Sequesters.	14 Minut.	37,8	37,4	0,4	25 Minut.	40 Minut.	55 Minut.	20,0	ziemlich tiefe N.	17°.	—
11.	W.	46	Tumor ovarii, einfache Untersuchung.	22 Minut.	37,5	36,8	0,7	15 Minut.	27 Minut.	200 Minut.	40,0	tiefe N.	17°.	—

a. Numer der Beobachtung.	b. Geschlecht.	c. Alter.	d. Krankheit welche die Chloroformirung benöthigte.	e. Dauer der Inhalation.	f. Temperatur vor der Inhalation.	g. Niedrigste Temperatur.	h. Differenz zwischen f. u. g.	i. Zeit v. Beginn der Inhalation bis zur Zeit, wo die Temperatur zu sinken beginnt.	k. Zeit v. Beginn der Inhalation bis zur Zeit des tiefsten Standes d. Temperatur.	l. Zeit v. niedersten Stand bis zur Zeit, wo d. Temperatur vor d. Inhalation wied. erreicht ist.	m. Menge des verbrauchten Chloroforms in Grammen.	n. Grad der Narcose.	o. Zimmertemperatur in Graden nach Celsius.	Bemerkungen.
12.	M.	4	Coxitis. Untersuchung.	20 Minut.	37,7	37,4	0,3	15 Minut.	35 Minut.	60 Minut.	32,0	tiefe N.	17°.	—
13.	W.	30	Fibroma uteri. Untersuchung.	40 Minut.	37,3	37,0	0,3	17 Minut.	35 Minut.	160 Minut.	120,0	wenig tiefe N.	15°.	—
14.	M.	60	Caries humeri Ignipunctur.	25 Minut.	37,0	36,6	0,4	60 Minut.	100 Minut.	50 Minut.	110,0	ziemlich tiefe N.	15°.	Kein nennenswerther Blutverlust.
15.	W.	14	Lupus. Aetzung.	22 Minut.	38,6	37,6	1,0	20 Minut.	120 Minut.	90 Minut.	60,0	tiefe N.	16°.	T. 60 M. nach Beginn d. Narc. 38,0 90 " " " " " 37,9 keine Blutung.
16.	M.	4½	Coxitis. Untersuchung.	18 Minut.	37,8	37,2	0,6	30 Minut.	60 Minut.	50 Minut.	54,0	ziemlich tiefe N.	17°.	Geringe Muskelaction. T. 15 M nach Beginn d. Narc. 38,0 20 " " " " " 38,0 30 " " " " " 37,8 35 " " " " " 37,6 40 " " " " " 37,4
17.	M.	7	Pes varus. Redressement und Verband.	24 Minut.	37,8	37,2	0,6	25 Minut.	55 Minut.	110 Minut.	60,0	ziemlich tiefe N.	17°.	T. 10 M. nach Beginn d. Narc. 38,0 16 " " " " " 37,9 20 " " " " " 37,8 25 " " " " " 37,7 30 " " " " " 37,6 40 " " " " " 37,4 Zieml. starke Muskelspannung.
18.	M.	8	Chorea minor.	24 M.	38,3	38,0	0,3	20 M.	35 M.	130 M.	58,0	wg. tiefe N.	18°.	—
19.	id.	id.	idem.	40 M.	37,7	37,2	0,5	20 M.	45 M.	100 M.	75,0	tiefer als i. vorig. Mal.	18°.	—
20.	W.	21	Pseudoankylose des Schultergelenks. Untersuchung.	17 Minut.	37,7	37,1	0,6	15 Minut.	30 Minut.	—	38,0	tiefe N.	18°.	—
21.	W.	35	Untersuchung einer Strictura ani.	47 Minut.	37,8	37,4	0,4	25 Minut.	45 Minut.	—	108,0	ziemlich tiefe N.	20°.	—
22.	M.	7	Chorea minor.	25 M.	37,8	37,0	0,8	20 M.	40 M.	300 M.	52,0	tiefe N.	18°.	—

B. Fälle, bei denen die Körpertemperatur sank und die Anfangstemperatur später nicht wieder erreicht wurde.

a. Numer der Beobachtung.	b. Geschlecht.	c. Alter.	d. Krankheit welche die Chloroformirung benöthigte.	e. Dauer der Inhalation.	f. Temperatur vor der Inhalation.	g. Niedrigste Temperatur.	h. Differenz zwischen f. u. g.	i. Zeit v. Beginn der Inhalation bis zur Zeit, wo die Temperatur zu sinken beginnt.	k. Zeit v. Beginn der Inhalation bis zur Zeit des tiefsten Standes d. Temperatur.	l. Höchste, später wieder erreichte Temperatur mit Zeitangabe.	m. Menge des verbrauchten Chloroforms in Grammen.	n. Grad der Narcose.	o. Zimmertemperatur in Graden nach Celsius.	Bemerkungen.
23.	W.	30	Ulcera port. vagin. uteri. Cauterisation.	20 Minut.	38,2	37,3	0,9	17 Minut.	120 Minut.	37,3 180 M. nach Beginn	60,0	tiefe N.	17°.	Abends war die Temperatur 37,2, am folgend. Morgen 37,5.
24.	M.	9	Ankylosis genu. Rectification. Gypsverband.	32 Minut.	37,7	36,7	1,0	15 Minut.	60 Minut.	37,1 300 M. n. B.	75,0	tiefe N.	17°.	—
25.	W.	6	Kniegelenksentzündung. Gypsverband.	20 Minut.	39,2	38,4	0,8	15 Minut.	30 Minut.	38,6 420 M. n. B.	45,0	tiefe N.	17°.	Abends spät, Patient wurde Vormitt. narcot., war die Temperatur auf 38,7 gestiegen.
26.	M.	14	Coxitis. Untersuchung.	18 Minut.	38,7	38,2	0,5	10 Minut.	100 Minut.	38,5 270 M. n. B.	45,0	ziemlich tiefe N.	17°.	—
27.	W.	38	Abscesseröffnung.	16 Minut.	37,5	36,8	0,7	10 Minut.	30 Minut.	37,3 140 M. n. B.	36,0	leichte N.	16°.	—
28.	M.	7	Chorea minor.	33 Minut.	38,0	37,4	0,6	10 Minut.	70 Minut.	37,8 180 M. n. B.	52,0	tiefe N.	17°.	Temperatur am Mittag des nächsten Tages 38°.
29.	W.	11	Chorea minor.	20 Minut.	37,5	37,0	0,5	25 Minut.	45 Minut.	37,3 360 M. n. B.	46,0	tiefe N.	17°.	—
30.	M.	40	Spaltung einer Fistel.	23 Minut.	38,0	37,8	0,2	20 Minut.	20 Minut.	37,8	80,0	ziemlich tiefe N.	17°.	—

Bemerkung zur Tabelle. Die Messungen wurden mit Thermometern angestellt, die mit einem Geissler'schen Normalthermometer verglichen und nach diesem regulirt waren. Das Thermometer wurde jedesmal gleich weit in's Rectum eingeführt und in dieser Position die ganze Zeit der Messung sorgfältig fixirt. Fälle, wo grosse Unruhe die Fixation des Thermometers beeinträchtigte, sind von der Tabelle gänzlich ausgeschlossen. Die Temperatur wurde von 5 zu 5 Minuten notirt und der Kranke blieb bis zum Abschluss der Beobachtung auf dem gleichen Lager. Eine Fehlerquelle, die in dem zur Vornahme der Untersuchung und zur Controlirung der Respiration nothwendigen Abdecken der Patienten hätte bestehen können, wurde möglichst auszuschliessen gesucht. Controlversuche ergaben übrigens, dass durch Entblössung des Kranken im warmen Zimmer, wie sie de facto nothwendig wurde, die Körpertemperatur keine Aenderung erlitt. Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, sind Fälle, bei denen eine grössere Blutung nicht zu vermeiden war, gänzlich ausgeschlossen. Wo eine solche überhaupt in Frage kam, gibt die Rubrik „Bemerkungen" den nöthigen Aufschluss. Zur Messung vor der Narcose wurden 15—20 Minuten verwendet. Die Operationen und Untersuchungen wurden alle Vormittags zwischen 11—12 Uhr vorgenommen und die Kranken bekamen 3—4 Stunden vor der Narcose Milchcafé oder Bouillon mit Ei, in der Zeit zwischen diesem Frühstück und der Narcose nichts zu essen. Zur Chloroformirung wurde in jedem Fall der Esmarch'sche Chloroformkorb benützt.

Nach meinen 30 Beobachtungen tritt ausnahmslos in der Chloroformnarcose eine Erniedrigung der Körpertemperatur auf, die zwischen 0,2 und 1,1° C. schwankt und im Mittel 0,59° C. beträgt. 22mal steigt nach kürzerer oder längerer Zeit die Temperatur wieder bis zur frühern Höhe an, während 8mal die Temperatur bleibend, d. h. auch nach dem Aufhören der Nachwirkungen der Narcose, sinkt. Es sind dies zwei Fälle von Chorea, wo die Anfangstemperatur bis auf 0,2° C. wieder erreicht wurde und wo vielleicht die durch die Narcose eingeleitete und längere Zeit andauernde Muskelruhe das bleibende Fallen der Temperatur bewirkte, bei den Fällen 27 und 30 wird die Ursache des Nichtwiederansteigens der Temperatur in dem operativen Eingriff gesucht werden müssen, bei 24 und 25 kann der durch den Gypsverband herbeigeführte Schutz und die Ruhigstellung der Gelenke dem Wiederansteigen entgegengewirkt haben, bei 23 und 26 liegt die Ursache nicht klar zu Tage.

Auch bei vorhandenem Fieber erfolgte der Temperaturabfall in der Narcose regelmässig (s. Fälle 5, 9, 15, 18, 23, 25, 26).

Schliesst man die fieberhaften Fälle aus, so erhält man für die 23 übrig bleibenden Narcosen bei fieberfreien Individuen im Durchschnitt eine Temperaturabnahme von 0,53° C.

Der Temperaturabfall beginnt nie früher als 10 Minuten nach Beginn der Inhalationen und zwar in dieser Zeit nur 4mal, 15—19 Minuten nach Beginn der Inhalationen 11mal, 20—24 Minuten 8mal, 25—30 Minuten 5mal, 1mal nach 30, 1mal nach 60 Minuten. Der niedrigste Stand der Temperatur wird in der grossen Mehrzahl der Fälle erst längere Zeit nach Beginn der Inhalationen beobachtet und der tiefste Stand der Quecksilbersäule fällt also durchaus nicht zusammen mit dem höchsten Grad der Narcose. Das Maximum des Temperaturabfalls fällt im Gegentheil meist in eine Zeit (Durchschnittsziffer für die 30 Fälle 51,2 Minuten) wo die übrigen Erscheinungen der Narcose schon längst vorüber sind; im Uebrigen aber geht die Temperaturerniedrigung Hand in Hand mit den anderweitigen Chloroformerscheinungen, insofern einer tiefen Narcose gewöhnlich auch ein stärkerer Temperaturabfall entspricht, als einer leichten Narcose. Wie alle sonstigen Wirkungen

des Chloroforms wieder verschwinden, so auch der Temperaturabfall. Während aber das Sinken der Temperatur von allen Symptomen die längste Zeit beansprucht, so verlangt auch die Ausgleichung dieser Störung eine verhältnissmässig lange Zeit, die nach meinen Beobachtungen zwischen 20 Minuten und 5 Stunden schwankt und nur selten weniger als eine Stunde beträgt.

Nur 5mal, während Simonin bei 24 Beobachtungen 22mal während der Excitationsperiode eine Erhöhung der Temperatur notirte, ging dem Sinken der Temperatur ein kurz vorübergehendes Steigen derselben voraus, 4mal um 0,2, 1mal um 0,3° C. Eine vermehrte Muskelaction, die als Ursache beschuldigt werden könnte, fand sich allerdings in 4 von diesen Fällen vor, im 5. Fall dagegen entschieden nicht.

Wohl die grössten individuellen Verschiedenheiten und Unregelmässigkeiten von allen Symptomen der Chloroformnarcose bietet die Respiration, die sich fast in jedem Falle wieder anders gestaltet und nur, wenigstens für die Mehrzahl der Narcosen, darin eine Uebereinstimmung zeigt, dass nach längerer Einwirkung des Chloroforms eine Abnahme der Frequenz und der Intensität der Athemzüge gewöhnlich beobachtet wird. Es kommt hier neben der erst später auftretenden Wirkung des Chloroforms auf das Centrum der Respirationsbewegungen hauptsächlich die locale Wirkung desselben auf die Nerven der Schleimhaut des Respirationstractus in Betracht, die dem Mittel wie jedem andern reizenden Gase zukommt und den grössten individuellen Schwankungen unterworfen ist. Sehr häufig bemerkt man im Beginn der Narcose eine Zunahme der Respirationsfrequenz, nicht selten wird schon nach einigen Minuten die Respiration unregelmässig, stossweise, seufzend, saccadirt. Völliger Stillstand der Respiration tritt in allen Stadien, namentlich aber in der ersten Zeit der Narcose, mit allen Zeichen des aufgehobenen Lungengaswechsels auf. Zuweilen sind die Athembewegungen eigenthümlich oberflächlich, zitternd, kaum wahrnehmbar. Die brettartige Spannung der Bauchmuskeln hemmt nicht selten die Excursionen des Zwerchfells. Bald ist die Inspiration verkürzt, die Exspiration verlängert, bald findet das umgekehrte Verhältniss statt. Das Verschlucken der Zunge ruft mitunter allen Symptomen der Laryngostenose: die untern Thoraxpartien, die Claviculargruben werden bei jeder Inspiration mit Macht eingezogen. Lautes Schnarchen, fast regelmässig mit der completen Anästhesie zusammenfallend, ist häufig und bedingt durch Anästhesie der Luftwege und mangelhafte Expectoration des Schleims. Sehr selten und zumeist bei jugendlichen Individuen geschieht es auch wohl, dass die Respiration keinerlei wesentliche Anomalien darbietet und der Chloroformirte fast ebenso ruhig und regelmässig, bei tiefer Narcose etwas langsamer athmet, als im physiologischen Schlaf. Husten beobachtet man oft, namentlich zu Anfang der Narcose. Derselbe wird hervorgerufen einerseits durch die reizende Wirkung der Chloroformdämpfe auf die Schleimhaut des Respirationstractus, andrerseits durch das Hinabfliessen von Schleim und Speichel, welch letzterer reichlicher als sonst abgesondert wird, in den Rachen und Kehlkopf. Zuweilen sind Hustenreiz und Husten so heftig und anhaltend, dass die Dauer der Narcose dadurch wesentlich verlängert wird oder dass es selbst mit-

unter nicht möglich ist, den gewünschten Grad von Anästhesie herbeizuführen.

Der Zustand der Pupillen, an und für sich wichtig, ist für die Beurtheilung des Grades der Narcose von ganz besonderer Bedeutung. Budin und Coyne waren die ersten, die das Verhalten der Pupillen während der Chloroformirung zum Gegenstand eingehender Untersuchungen machten und ich kann nach sorgfältiger Prüfung ihre Angaben im Wesentlichen nur bestätigen.

Kurze Zeit nach Beginn der Inhalation werden die Pupillen langsam weiter und reagiren nur noch träge auf einfallendes Licht. Diese Erweiterung zeigt die verschiedensten Grade von kaum merklicher Zunahme des Durchmessers bis zu einer ganz beträchtlichen Vergrösserung, doch sah ich niemals eine Erweiterung ad maximum und auch niemals vollständige Reactionslosigkeit gegen Licht. Diese Pupillenerweiterung fällt also in eine Zeit, wo das Bewusstsein allmählig schwindet, aber noch nicht aufgehoben ist, somit in eine Zeit, wo die Schmerzempfindung vermindert und eine mehr weniger grosse Aufregung der Psyche und Muskelagitation vorhanden ist. Bei bedeutender Erweiterung der Pupillen findet man sehr häufig auch starke Aufregung und Muskelunruhe, doch fand ich auch bei leichter Muskelspannung und sogar bei ganz ruhiger Narcose starke Pupillenerweiterung, während allerdings sämmtliche Chloroformirungen, die ohne irgendwie erhebliche Pupillenerweiterung verliefen (es sind dies 10 auf 100 hierauf untersuchte Fälle), als solche verzeichnet sind, die ganz ruhig ohne Aufregung und Muskelspannung zur Erscheinung kamen. Später verengt sich die Pupille. Sie nimmt vorerst die frühere Grösse wieder an, wird aber regelmässig noch kleiner, halb so gross oder noch kleiner, als vor der Narcose. Auch in diesem verengten Zustand reagirt sie anfänglich noch träge auf einfallende Lichtstrahlen durch weitere Verengerung, später wird sie gegen Licht unempfindlich, erweitert sich aber regelmässig noch auf Stechen und Kneifen der Haut, zuweilen auch noch auf vehementes Anschreien (Westphal). Noch später, wenn Nadelstiche in die Haut des Körpers und Gesichts und in die Mund- und Nasenschleimhaut keine Erweiterung der Pupillen mehr auslösen, erweitern sie sich, wenn auch träge, auf Berührung der Cornea. Beeinflusst auch diese die Grösse der Pupillen nicht mehr, so ist nicht nur, wie übrigens schon mit dem Auftreten der Pupillenverengerung, Anästhesie vorhanden, sondern man ist dann zumal auch gesichert vor einer raschen Wiederkehr des Bewusstseins und des Schmerzgefühls. Nicht selten bemerkte ich, dass bei Berührung der Cornea der M. orbicularis nicht mehr zuckte, während die Pupillen sich noch kaum merklich erweiterten.

Eine finale Erweiterung und Unbeweglichkeit der Pupille, die bei Thierversuchen regelmässig gesehen wurde, konnte ich bei meinen Kranken, gefahrdrohende Zufälle (Syncope) ausgenommen, niemals beobachten.

Dagegen sieht man beim plötzlichen Erwachen aus der Narcose oft eine plötzliche maximale Erweiterung der bis dahin verengten Pupillen, die kurze Zeit in diesem Zustand verharren, dann auf Licht träge zu reagiren anfangen und ganz allmählig zu ihrer frühern Grösse zurückkehren. Ist das Erwachen aus der Narcose ein protrahirtes, so

erweitern sich die Pupillen langsam, aber niemals ad maximum. Eine plötzliche maximale Erweiterung beobachtet man auch häufig beim Eintreten von Brechbewegungen und wirklichem Erbrechen.

Ein weiteres Symptom von Seiten der Augen, der Verlust der Association der Augenbewegungen, das Auftreten dissocirter, atypischer Wanderungen der Bulbi in der tiefen Narcose hat bis jetzt nur wenig, vielleicht zu wenig Berücksichtigung gefunden, da dasselbe, was Regelmässigkeit des Auftretens und was die Beurtheilung des Stadiums der Narcose betrifft, mit der Pupillenenge und dem Erlöschen der Reflexerregbarkeit der Cornea in eine Linie zu stellen ist.

Im Beginn der Narcose rollen die Bulbi gewöhnlich nach oben, so dass sich die Pupillen hinter den obern Lidern verstecken und zeigen, wie im physiologischen Schlaf, leichte Divergenz, wenn nicht eine krampfhafte Wendung der parallelen Augenaxen bald nach rechts oder nach links und oben vorhanden ist, zuweilen begegnet man auch nystagmusartigen Oscillationen. Im spätern Verlauf der Narcose, wenn die Pupillen sich verengen und auf sensible Reize nicht mehr reagiren, die Reflexerregbarkeit der Cornea erlischt, die Muskulatur schlaff und die Respiration schnarchend ist, stehen die Sehaxen gewöhnlich wieder in der Horizontalebene und nun bemerkt man, worauf Mercier und Warner zuerst die Aufmerksamkeit lenkten, das interessante Phänomen, dass, während der eine Bulbus gerade nach vorne sieht und ruhig stehen bleibt, der andere langsam nach innen oder aussen wandert und auch wohl, die Horizontalebene verlassend, nach oben gleitet, zuweilen bewegen sich auch beide Bulbi entweder nach verschiedener Richtung oder nach derselben Richtung, aber mit verschiedener Excursionsweite. Mit dem Erwachen aus der Narcose stellt sich alsbald wieder die Association der Augenbewegungen ein. Die dissocirten Wanderungen der Bulbi sind ein sicheres Symptom der vollständigen und tiefen Narcose.

Von Seiten der Digestionsorgane kommen ausser dem Brechen keine besondern Erscheinungen zur Wahrnehmung. Den Brechbewegungen und dem wirklichen Brechen von Mageninhalt oder Schleim, zuweilen auch von Galle, begegnet man in allen Stadien der Chloroformnarcose; im Beginn derselben besonders bei Individuen, die kurz vor der Inhalation Nahrung zu sich nahmen. Die Art und Weise des Zustandekommens von Brechen durch Chloroformwirkung ist bis jetzt noch nicht näher studirt worden. Das Brechen ist durch die oft nicht zu vermeidende Verunreinigung des Kranken und des Inhalationsapparates, durch die nothwendig werdende Unterbrechung der Chloroformirung ein sehr lästiges und wie wir später sehen werden, durch das allerdings seltene Eindringen der gebrochenen Massen in die Luftwege mitunter gefährliches Symptom der Narcose.

Die vermehrte Speichel- und Schleimabsonderung, die nie den hohen Grad wie bei der Aetherisation erreicht, und die, wie Claude Bernard dargethan, lediglich auf einer localen Wirkung des Chloroforms auf die Mundschleimhaut beruht und wegfällt, sobald direct durch die Trachea chloroformirt wird, ist selten der Art, dass sie den normalen Verlauf der Narcose in irgend einer Weise beeinträchtigt.

Die gewöhnlich etwas vermehrte Secretion der Thränendrüsen hängt, wenn sie nicht psychischen Einflüssen zuzuschreiben

ist, ebenfalls von einer localen Wirkung der Chloroformdämpfe auf die Nasenschleimhaut und auf die Conjunctiva ab.

Chassaignac erzählt von einer Frau, die wegen eines grossen Abscesses der linken Brustdrüse unter Chloroform operirt worden war und kurz nach dem Erwachen aus der Narcose ihrem mehrere Monate alten Kinde die rechte Brust gab. Das Kind wurde somnolent und blass und erholte sich erst nach einigen Stunden, wohl ein ziemlich sicherer Beweis, dass Chloroform in das Secret der Brustdrüse übergegangen war. Zweifel hat neulich den Nachweis geführt, dass das Chloroform auch in das Blut des Fötus übergeht.

Da bei chloroformirten und ätherisirten Kranken schon wiederholt Icterus beobachtet wurde, da man nach innerlicher Anwendung des Chloroforms häufig Gallenfarbstoff im Urin auftreten sah und auch bei den Nothnagel'schen Thierexperimenten nach Anwendung von Chloroform und Aether fast immer Gallenpigmente im Urin sich fanden, schien es mir geboten, in einer Reihe von Chloroformnarcosen den nach der Chloroformirung entleerten Urin auf Gallenfarbstoff untersuchen zu lassen. Es geschah dies in 25 Fällen und es fand sich nie eine Spur von Gallenfarbstoff im Urin [1]).

Untersuchungen über den Harnstoffgehalt des Urins vor und nach der Chloroformirung ergaben folgendes Resultat:

	Vor der Narcose	Nach der Narcose
1)	1,36 %	1,26 %
2)	1,36 „	1,17 „
3)	1,62 „	1,02 „
4)	2,27 „	1,87 „
5)	0,42 „	0,32 „
6)	0,52 „	0,39 „
7)	1,08 „	0,60 „
8)	0,9 „	0,97 „
9)	0,89 „	0,59 „
10)	2,03 „	1,07 „
11)	1,25 „	1,18 „
12)	1,43 „	1,36 „
13)	0,75 „	0,82 „
14)	1,27 „	1,20 „
15)	1,42 „	1,59 „
16)	0,85 „	1,17 „

[1]) Die Prüfung auf Gallenfarbstoff wurde von Dr. G. Nadler, früherem langjährigen Assistenten des analytischen Laboratoriums am Polytechnikum in Zürich, der die Städeler'schen Untersuchungen über Gallenfarbstoffe zum Theil selbst ausgeführt hatte, vorgenommen und zwar nach einer Modification des von Huppert angegebenen Verfahrens: Es wurde der Urin, statt mit Kalkmilch mit Barytwasser alkalisirt und der Niederschlag auf einem Filter gesammelt. Dieser Niederschlag wurde dann ebenfalls mit Alcohol übergossen, mit Schwefelsäure angesäuert und bis zum Kochen erhitzt. Bei Gegenwart von Gallenfarbstoffen tritt sofort eine grüne Färbung der alcoholischen Lösung ein, die beim Stehen an Intensität ungemein zunimmt. Es ist mit dieser Methode möglich, $^1/_{10}$ Milligramm Gallenfarbstoff in 100,000facher Verdünnung mit der grössten Sicherheit nachzuweisen. Die Reaction ist eleganter, als mit Kalkmilch, die Klärung der Flüssigkeit erfolgt viel rascher. — Die Prüfung mit Salpetersäure ist bekanntlich höchst unzuverlässig.

	Vor der Narcose	Nach der Narcose
17)	2,00 %	1,83 %
18)	1,69 „	2,25 „
19)	1,36 „	1,84 „
20)	2,97 „	2,17 „

13mal war somit der Harnstoffgehalt des Urins nach der Chloroformirung geringer, 2mal war kein merklicher Unterschied vor und nach der Narcose bemerkbar und 5mal war der Harnstoffgehalt nach der Narcose grösser, als vor der Narcose [1]).

Nach Zuelzer ist die Menge der Phosphorsäure im Verhältniss zum Stickstoff im ersten nach der vollen Wirkung des Chloroforms entleerten Urin erhöht.

Hegar und Kaltenbach fanden zuweilen in dem nach der Narcose entleerten Urin Eiweiss und häufig reducirte der Urin der Narcose nach ihren Untersuchungen die Kupferoxydlösung. Die Reduction rührt sonder Zweifel von Chloroform, das von einem Belgier zuerst im Urin Chloroformirter nachgewiesen wurde, her. Ich fand in dem unmittelbar nach der Narcose mit dem Catheter entleerten Urin in 20 Fällen nur einmal Spuren von Eiweiss und einmal Reduction der Kupferoxydlösung.

Der Verlust der Sensibilität und des Schmerzgefühls geht seinen bestimmten Gang. Am frühesten nimmt das Empfindungsvermögen am Rücken und an den Extremitäten ab, etwas später an den empfindlicheren Theilen des Genitalapparates und noch später an den vom Trigeminus versorgten Theilen, zuletzt insbesondere an der Haut der Nase, der Schläfengegend, an der Bindehaut und zu allerletzt an der nervenreichen Hornhaut des Auges. Das Wiedererscheinen der Sensibilität beim Erwachen aus der Chloroformnarcose geht den umgekehrten Weg, insofern Cornea und Conjunctiva, sowie überhaupt die vom Nerv. trigeminus versorgten Partien zuerst wieder empfindungsfähig werden.

Die Mehrzahl der in tiefer Narcose operirten Kranken gibt während der Operation keine Schmerzensäusserungen kund. Eine Anzahl von Kranken dagegen gibt auch in der Narcose und zwar ohne eigentliches Erwachen aus derselben Schmerzenslaute, wie Stöhnen, Schreien, Jammern, oft in Verbindung mit Abwehrbewegungen, von sich, aber die Kranken geben nach dem Erwachen an, keine Schmerzen verspürt zu haben. Eine dritte Categorie von Kranken endlich gibt während der Operation Schmerzensäusserungen von sich und hat auch nach dem Erwachen die Erinnerung des Schmerzes. Man kann nun mit Recht die Frage aufwerfen: Haben die Kranken der zweiten Categorie wirklich Schmerzen empfunden, oder gehören jene Schmerzensäusserungen zu den unbewussten Reflexbewegungen? Nach Analogie anderer während der Chloroformirung gemachter Beobachtungen, wo-

[1]) Die Harnstoffbestimmungen wurden gewichtsanalytisch von Dr. Nadler folgendermassen ausgeführt:

Eine genau gemessene Menge Harn wurde auf dem Wasserbad zum dicken Syrup eingedampft, der Rückstand mit Alcohol völlig erschöpft, dieser wieder abgedampft und der Rückstand von Harnstoff mit weisser concentrirter Salpetersäure im kleinen Ueberschuss versetzt, dann gut abgekühlt. Der erhaltene wenig gefärbte Krystallbrei wurde alsdann auf einem bei 120° C. getrockneten Filtrum gepresst und schliesslich bei 120° C. getrocknet und gewogen.

nach z. B. schon längere Zeit unter Einwirkung des Chloroforms stehende Kranke Personen ihrer Umgebung erkennen, Gespräche mit ihnen führen, Gegenstände verlangen und diese genau unterscheiden, um dann nach dem Erwachen aus dem Chloroformschlaf von all diesen Vorfällen nichts mehr zu wissen, ist doch wohl anzunehmen, dass in den oben erwähnten Fällen Schmerz empfunden wurde, dass aber das Gedächtniss für diesen Schmerz verloren gegangen war.

Interessant sind die nicht allzu seltenen Wahrnehmungen, wonach, zumal bei Amputationen die schmerzerzeugenden Instrumente, wie Messer, Säge, Meissel gefühlt wurden, aber, ähnlich wie nach Durchschneidung der grauen Substanz des Rückenmarks bei Thierversuchen, nicht schmerzhaft.

§. 16. Man hat sich von jeher die Mühe gegeben, die Chloroformnarcose in verschiedene Stadien einzutheilen und ich gebe zu, dass diese Stadieneintheilung für Thierversuche, in welchen sie in der Mehrzahl der Narcosen durchführbar ist und für statistische Arbeiten auf diesem Gebiete einen gewissen Werth hat. Bei der Narcose des zu operirenden Kranken jedoch, wo das Hauptaugenmerk auf das Auftreten gefahrdrohender Erscheinungen gerichtet, wo die Narcose oftmals unterbrochen werden muss und niemals sehr tief sein darf, wo somit auch ein temporäres Zurückversetzen in ein früheres Stadium fast Regel und ein completes momentanes Erwachen und Wiederzurückversetzen in tiefe Narcose bei lange dauernden Operationen nicht selten ist, hat die Aufstellung von Stadien, die überdiess niemals scharf von einander abgegrenzt sind, keine grosse Bedeutung.

Die meisten Chirurgen theilen die Chloroformnarcose in vier Stadien, nämlich: 1) in das Stadium der Aufregung, 2) in das Stadium des Schlafes oder der Toleranz, 3) in das paralytische Stadium, oder Stadium des Collaps und 4) in das Stadium des Erwachens. Nussbaum spricht von den 3 Stadien der Willkühr, der Excitation und der Toleranz und Sansom stellt folgende 3 Stadien auf: 1) Stadium des noch erhaltenen Bewusstseins; leichter Schlaf, gestörtes Bewusstsein, aber Kenntniss des Kranken von dem, was mit ihm vorgeht, bei beinahe completer Anästhesie (Sopor), 2) Stadium des erloschenen Bewusstseins und der Toleranz (Stupor). Dieses Stadium charakterisirt sich durch Muskelzittern, durch Verschwinden der Reflexbewegungen bei Berührung des Auges und durch complete Anästhesie. 3) Stadium der Muskelrelaxation (Stertor); schnarchende Respiration und complete Muskelerschlaffung bei gewöhnlich erweiterten Pupillen.

Meinen eigenen Beobachtungen folgend, scheint mir die Eintheilung der Chloroformnarcose in:

1) ein Stadium des erhaltenen Bewusstseins und

2) ein Stadium des erloschenen Bewusstseins vollkommen ausreichend zu sein.

1) Stadium des noch erhaltenen Bewusstseins:

Anomalien im Bereich der Sinneswahrnehmungen, Störungen der Intelligenz, Abnahme der Sensibilität und Schmerzempfindung, Erweiterung der Pupillen, Beschleunigung des Herzschlags und Unregelmässigkeiten der Respirationsbewegung.

2) Stadium des erloschenen Bewusstseins:

Gewöhnlich, aber nicht immer, eingeleitet durch Delirien und Agitation der willkührlichen Muskeln von einem leisen Zittern oder leichten Spannen einzelner Muskeln oder Muskelgruppen bis zu clonischen und tonischen Krämpfen fast sämmtlicher Muskeln des Körpers bei noch erweiterten Pupillen und Anästhesie bei noch vorhandener Reflexerregbarkeit mit Beschleunigung der Herzaction und unregelmässigen, meist beschleunigten Respirationsbewegungen — Stadium der Aufregung der Antoren. —

Nach dieser einleitenden psychischen und Muskelagitation, aber auch ohne solche, Muskelerschlaffung, Abnahme der Reflexerregbarkeit bei sich verengernden Pupillen und endlich Sistiren der Reflexerregbarkeit bei engen, auf äussere Reize unbeweglichen Pupillen, asymmetrische Bewegungen der Bulbi, Verlangsamung des Pulses und der Respiration mit Abnahme der Körperwärme — Stadium der Toleranz der Antoren. —

Da es möglich ist auch die grössten Operationen in diesem Stadium schmerzlos auszuführen, so soll für den Chirurgen ein Stadium paralyticum (das Stadium der erweiterten Pupillen der Antoren) nicht existiren. Die Kunst des Chloroformirens besteht ja gerade darin, den Kranken in diesem Stadium der verengerten Pupillen, der Muskelerschlaffung und der completen Anästhesie zu erhalten und ihn weder aus demselben in ein früheres, noch in das Stadium der erweiterten Pupillen, welches der Lähmung der Circulations- und Athmungscentren unmittelbar vorausgeht und somit die grösste Gefahr involvirt, überzuführen.

Die Dauer der einzelnen Stadien, die zudem nie scharf von einander abgegrenzt werden können, zeigt soviel individuelle Verschiedenheiten, dass allgemein gültige Regeln nicht aufgestellt werden können, überdiess erleidet durch das Verhalten der Kranken in der Narcose die Art des Chloroformirens fast ebenso viel Variationen, als Kranke chloroformirt werden.

Cap. V.

Physiologische Wirkung des Chloroforms.

§. 17. Die Symptome der Chloroformnarcose bestehen also im Wesentlichen in Alterationen der Sinneswahrnehmungen, in Störungen der Intelligenz, fast regelmässig in vorübergehend erhöhter Reflexerregbarkeit und krampfhaften Muskelcontractionen, in allmähligem Erlöschen der Sensibilität und des Bewusstseins, in Veränderungen der Pupille, in constanten Erscheinungen von Seiten der Circulation und Respiration, in Erschlaffung der willkührlichen Muskulatur und in Abnahme der Körperwärme. Es wird sich nun darum handeln, mit Zuhülfenahme der zahlreichen, allerdings noch lückenhaften experimentellen Arbeiten über die Wirkung des Chloroforms auf den thierischen Organismus eine Deutung und Erklärung dieser Symptome zu geben. Im Grossen und Ganzen stehen sich bezüglich der physio-

logischen Wirkung des Chloroforms zwei Ansichten gegenüber. Nach der einen sind es lediglich Veränderungen im Blute, in specie Veränderungen der rothen Blutkörper, welche die Erscheinungen der Chloroformnarcose hervorrufen und unterhalten, nach der andern, der sich wohl die Mehrzahl der Physiologen und Aerzte angeschlossen hat, ist das Blut nur der Träger des Giftes, das, allerdings auf noch nicht näher erforschte Weise, direct auf die Centralnervenorgane einwirkt.

§. 18. Böttcher hat zuerst die Thatsache constatirt, dass das Chloroform in hohem Masse die Eigenschaft besitzt, die rothen Blutkörper verschiedener Thiere zu zerstören und das Hämoglobin in die krystallinische Form überzuführen. Er fand bei seinen Versuchen, dass eine wesentliche Bedingung des Zustandekommens dieser Wirkung die Anwesenheit atmosphärischer Luft sei und nahm desshalb an, dass die Umwandlung der Blutkörper auf einer energischen Oxydation durch erregten Sauerstoff beruhe und dass das Chloroform somit ein Sauerstofferreger sei, eine Ansicht die dadurch, dass Chloroform bei Gegenwart von atmosphärischer Luft auf Jodkaliumstärkekleister reagirt, gestützt wird.

Die Zerstörung der Blutkörperchen ist mikroskopisch von Sansom, L. Hermann, A. Schmidt und Schweigger-Seidel näher studirt und von L. Hermann folgendermassen beschrieben worden:

Der Zerstörung der Blutkörperchen geht ein Kugeligwerden der biconcaven Scheiben voraus, indem der Rand derselben aufschwillt, bis er die Mitte ganz überwachsen hat, die Kugeln lösen sich dann im Plasma, zum Theil unter Zurücklassung klebriger Körnchen. Bei Froschblutkörperchen bleibt der Kern zurück, umgeben von einer blassen zweiten Contour. Zu dieser Umwandlung ist die Gegenwart von Sauerstoff durchaus nothwendig, Wasserstoff verlangsamt sie, Kohlensäure verhindert sie vollständig.

Schmiedeberg, der zur quantitativen Bestimmung des Chloroforms im Blute die Chloroformdämpfe über ungelöschten Kalk leitete und das so gebildete Chlorcalcium bestimmte, bewies zunächst, dass das Chloroform, das leicht durch alkalische Flüssigkeiten zersetzt wird, beim Stehen mit Blut keine Zersetzung erfährt, dass es aber im Gesammtblut hartnäckig zurückgehalten wird, während ein Gleiches vom Blutserum nicht geschieht. Er fand nämlich bei Destillation des Gesammtblutes mit Chloroform und nachheriger Austreibung und Bestimmung desselben nach seiner verbesserten Methode immer einen bedeutenden Defect, während das Blutserum diesen Defect nicht nachwies.

Die Annahme einer mechanischen Zurückhaltung in dem durch die Hitze coagulirten Blut war nicht möglich, da auch bei Verdünnung des Blutes und bei längerer Destillation das Resultat dasselbe war und Blutserum von gleicher Concentration das Chloroform trotz Gerinnung nicht zurückhielt. Unterwarf er Chloroformblut bei einer Temperatur, in der die Albuminate nicht gerinnen, der Destillation unter Zuleitung eines Kohlenoxydgasstromes oder eines Stromes atmosphärischer Luft, so stellte sich heraus, dass auch bei diesen Versuchen das Serum kein Chlordeficit ergab, während beim Gesammtblut ein solches bemerkbar war und dass in den Versuchen mit atmosphärischer Luft unter sonst gleichen Bedingungen die Differenz zwischen berech-

neter und gefundener Chlormenge grösser sich herausstellte, als bei der Anwendung von Kohlenoxydgas. Wurde endlich versucht das Chloroform aus dem durch Hitze nicht veränderten Blut (wobei also Coagulation und die damit verknüpften Veränderungen der Blutkörperchen wegfielen) durch Destillation mit Hülfe eines Apparates im luftverdünnten Raum auszutreiben, so ergab sich immer ein bedeutendes Chlordeficit.

Aus diesen Versuchen ergibt sich somit, dass das Chloroform mit den Bestandtheilen der Blutkörper eine Verbindung eingeht, die durch die Einwirkung von Gasen gelöst werden kann. Gestützt wird die Annahme einer solchen Verbindung durch die oben von Böttcher erwähnte Beziehung des Chloroforms zum Hämoglobin und durch das eigenthümliche Verhalten des sogenannten Chloroformcoagulum.

Setzt man nämlich dem Blute eine grössere Menge Chloroform zu, schüttelt und lässt es stehen, so tritt nach einiger Zeit die Bildung eines Coagulum von hellziegelrother Farbe und lockerer Beschaffenheit auf, beim Hundeblut, wo es nur aus Hämoglobin besteht, sofort, beim Rinderblut langsamer. Beim Schütteln und Umrühren findet nach einiger Zeit eine vollständige Lösung des Coagulum statt und das Blut erscheint wieder flüssig, tiefroth, lackfarben. Setzt man nun von Neuem wieder Chloroform zu, so wiederholt sich dieselbe Erscheinung, Bildung eines Coagulum, welches sich bei öfterem Umrühren löst. Zur Lösung des Coagulum ist die atmosphärische Luft unbedingt nothwendig und es ist wahrscheinlich, dass beim fortwährenden Durchleiten von Luft durch das mit Chloroform versetzte Blut die Bildung des Coagulum ganz verhindert werden könnte. Es besteht dasselbe aus Hämoglobin. Die Wirkung der atmosphärischen Luft kann bei Lösung des Chloroformcoagulum weder auf eine Verdunstung des Chloroforms, noch auf eine Substitution desselben durch Sauerstoff, auch nicht, wie Böttcher annimmt, auf Veränderungen des Hämoglobins durch Oxydation zurückgeführt werden, sondern ist eine eigenthümliche, noch nicht näher erforschte.

Schliesslich weist Schmiedeberg nach, dass auch mit Chloroform vermischtes eingetrocknetes Blut das Chloroform zurückhält, insofern der Chlorgehalt des Chloroformcoagulums den des normalen Blutes um mehr als das Doppelte übersteigt, während das mit Chloroform versetzte eingetrocknete Serum wenig mehr Chlor enthält, als das unvermischte.

Bezüglich der Einwirkung des Chloroforms auf das kreisende Blut nimmt Schmiedeberg an, dass das Chloroform, das nach Entfernung des Blutes aus dem Körper bei Gegenwart von Gasen die Zerstörung der Blutkörperchen bewirkt, das Gleiche im kreisenden Blute zur Folge habe, dagegen sei a priori wahrscheinlich, dass im kreisenden Blut eine Verbindung des Chloroforms mit dem Hämoglobin nicht zu Stande komme, weil die Blutgase wohl denselben Effect haben wie die atmosphärische Luft, deren Sauerstoff die Verbindung aufhebe oder wohl gar nicht zu Stande kommen lasse. Eine später von Schmiedeberg gefundene Wirkung des Chloroforms soll darin bestehen, dass der Sauerstoff fester, als normal an das Hämoglobin gebunden ist, da alkalische Zinnoxydullösungen ihn langsamer entziehen.

Hüter und Witte kommen auf Grund ihrer Versuche über die Einwirkung des Chloroforms auf das Blut und die Circulation zu der Ansicht, dass das Zustandekommen der Narcose zum grössten Theil auf einer Formveränderung der rothen Blutkörperchen beruht.

Setzt man einem frisch gewonnenen Blute, gleichviel ob vom Frosch, Kaninchen oder Menschen, Chloroform zu, so quillt nach Hüter und Witte der Rand der Blutkörperchen ringsum auf bis durch das Zusammentreffen der quellenden Randmassen sich eine Kugelform gebildet hat. Dann schiessen überall aus den gequollenen Körperchen 8—10 und mehr Fortsätze auf, die an ihren peripherischen Enden sich kolbenförmig verdicken und nach Witte von den durch Einwirkung von Ammoniak, Aether und Alcohol sich ebenfalls bildenden Fortsätzen ohne Schwierigkeit unterscheiden lassen. Dieselben Veränderungen sollen sich auch an jedem Blutstropfen finden, der einem chloroformirten Individuum aus irgend einer beliebigen Körperstelle entnommen ist.

Brachten Hüter und Witte auf die Bauchhaut eines Frosches einige Tropfen Chloroform, die bis zur Verdunstung auf derselben verrieben wurden, so trat eine hellrosa, später dunkel scharlachrothe Färbung dieser Stelle ein mit vollständiger Anästhesie des Frosches und bei miskroskopischer Untersuchung fanden die Untersucher die manchmal bis auf's Doppelte ihres Kalibers ausgedehnten Hautcapillaren der mit Chloroform bearbeiteten Stelle mit rothen Blutkörperchen angefüllt nebst völligem Stillstand der Circulation. Mit dem Verschwinden der Anästhesie kamen die stockenden Blutkörperchenmassen wieder in Bewegung und die Circulation stellte sich allmählig wieder her, in einzelnen Capillaren allerdings erst nach Stunden (globulöse Stase Hüter's). Diese globulöse Stase kann auch zu globulösen Embolien führen, indem die durch Chloroformwirkung zackig gewordenen Blutkörperchen von der Applicationsstelle fortgespült werden und an irgend einer Stelle der Gefässwand, gewöhnlich an einer Bifurcation, hängen bleiben und so die Anhäufung anderer Blutkörperchen an dieser Stelle veranlassen, Vorgänge, wie sie Hüter und Witte beim Frosche zu beobachten Gelegenheit hatten.

Als Ursache der Narcose betrachten Hüter und Witte die durch globulöse Embolie in den Hirngefässen hervorgerufenen globulösen Stasen und die dadurch bedingte Lähmung der Centren.

§. 19. Hinsichtlich der übrigen elementaren Wirkungen des Chloroforms sei hier noch erwähnt, dass Coze und Kussmaul die Beobachtung machten, dass Muskeln durch Einlegen in Chloroform oder durch Chloroforminjection in die Arterien schnell unerregbar und starr werden. Ranke fand bei Fröschen, die durch Chloroformdämpfe gelähmt wurden, Spreizung der Zehen und wenn sie alsdann der atmosphärischen Luft ausgesetzt wurden, Starre sämmtlicher Muskeln mit Ausnahme des Herzens und zwar traten diese Erscheinungen auch nach Durchschneidung der ernährenden Gefässe, der Nerven, nach Zerstörung des Rückenmarks und Curarisirung ein. Daraus und aus dem Umstand, dass eine klare, filtrirte Myosinlösung durch Chloroform getrübt wird, schliesst er auf eine directe Wirkung des Chloroforms auf die Muskelsubstanz. Directe Einspritzung von Chloroform in das Herz

oder in die Cruralarterie bedingte Starre der Herz- und Schenkelmuskulatur, Albuminurie, Fettentartung der Nieren, der Leber und des Herzens selbst.

Nach sehr langem Aufenthalt der Frösche in Chloroformdämpfen fanden Buchheim und Eisenmenger die Zuckungscurve der Muskeln im absteigenden Theil sehr verlängert.

Steiner machte bei seinen Studien über die Electropunctur des Herzens die Beobachtung, dass der ruhende Mukelstrom des Herzens beim todtchloroformirten Thier schneller erlischt, als bei einem auf andere Weise frisch getödteten Thier.

Setzte Bernstein sensible und motorische Nerven der Einwirkung von Chloroformdämpfen aus, so beobachtete er zuerst eine kurzdauernde, erhöhte Erregbarkeit, dann ein schnelles Sinken derselben und schliesslich, wenn das Chloroform entfernt wurde, durch Erholung wieder eine Zunahme.

§. 20. Schon eine unbefangene Beobachtung der Erscheinungen der Chloroformnarcose macht es nun aber in hohem Grade wahrscheinlich, dass bei dieser die eben erwähnten elementaren Wirkungen nicht zu Stande kommen, dass vielmehr das Blut nur der Träger des Mittels ist, der es allen Organen, auch den nervösen Centralorganen zuführt, welch letztere den directen Angriffspunkt desselben darstellen. Anders liessen sich wohl kaum die so rasch, oft nach wenig Minuten auftretenden Störungen der Sensibilität, des Bewusstseins, der Reflexerregbarkeit etc. erklären und es ist nicht denkbar, dass die zur Herstellung einer completen Narcose nöthigen oft minimen Dosen des Mittels zu den erwähnten Alterationen des Blutes ausreichten.

Den Untersuchungen Hüter und Witte's stehen diejenigen Schenk's gegenüber, der bei stundenlanger Beobachtung des Blutes in der Schwimmhaut und im Mesenterium chloroformirter Frösche niemals eine merkliche Veränderung an den rothen oder weissen Blutkörperchen wahrnahm, auch dann nicht, wenn auf die dem Beobachter abgewendete Fläche des Mesenteriums Chloroformdämpfe geleitet wurden und diejenigen Mc'Quillan's, wonach Chloroform, Aether und Stickoxydul, auch wenn sie in Gasform zum Blute ausserhalb des Körpers treten, Veränderungen der Blutkörperchen nicht bedingen.

Es sind bis jetzt weder bei chloroformirten Menschen noch bei Thieren Erscheinungen beobachtet worden, die auf eine Zerstörung der Blutkörperchen schliessen liessen. In allen den Fällen, in denen ich den Urin chloroformirter Menschen untersuchen liess (s. oben), konnte nie Gallenfarbstoff nachgewiesen werden und wenn auch von anderer Seite (Nothnagel, Bernstein) in einigen Fällen Gallenfarbstoffgehalt des Urins constatirt ist, so ist dieser Befund noch kein sicheres Zeichen der Blutkörperlösung. Hämoglobin aber, dessen Anwesenheit im Urin allerdings sicher auf Zerstörung von Blutkörperchen schliessen lässt, ist bis jetzt nur einmal in demselben von Nothnagel bei subcutaner Anwendung des Mittels am Kaninchen gefunden worden, ein Befund, der irgend eine Nutzanwendung auf die Verhältnisse der gewöhnlichen Anwendungsweise des Chloroforms durch Inhalation nicht gestattet.

Bernstein's Versuche, der bei Fröschen, die durch die ange-

schnittene Aorta verblutet hatten und denen überdiess noch das Gefässsystem durch eine 0,5% Chlornatriumlösung ausgespült wurde, die Chloroformnarcose doch, wenn auch langsam, auftreten sah, beweisen direct, dass dem Blute bei der Chloroformwirkung nur eine secundäre Rolle, als Träger des Giftes, zufällt; ja schon das Auftreten von Allgemeinwirkungen bei Fröschen, deren Functionen durch blosse Blutveränderungen wenigstens in den ersten Stunden nicht gestört werden (L. Hermann), spricht im hohen Grade für eine directe Wirkung des Chloroforms auf die nervösen Centralorgane. Dass durch Chloroforminhalationen Muskeln und pheripherische Nerven direct afficirt werden, ist ebenfalls nicht anzunehmen. Schenk konnte am Mesenterium des Frosches in den zwischen den Mesenterialgefässen verlaufenden doppelt contourirten Nervenfasern während und nach der Narcose so wenig eine Veränderung wahrnehmen, wie an den Blutkörperchen. Bernstein, der bei Fröschen einen Schenkel durch Unterbindung seiner Arterie vom Zutritt des Chloroforms ausschloss und nach Eintritt der Chloroformnarcose die Erregbarkeit beider Schenkel verglich, bemerkte hinsichtlich dieser keinen Unterschied zwischen beiden Schenkeln.

§. 21. Ueber die Wirkung des Chloroforms auf die nervösen Centralapparate liegen zwei experimentelle Arbeiten vor, von Flourens und Bernstein. Flourens fand an mit Schwefeläther, Chloräther und Chloroform betäubten Thieren, dass das Rückenmark an einem beliebigen Punkte der Rückengegend frei gelegt werden konnte, ohne dass die Thiere ein Schmerzenszeichen von sich gaben. Ebenso konnten die vordern und hintern Wurzeln, sowie das Mark selbst durch Stechen, Schneiden, Quetschen mechanisch insultirt werden, ohne dass dadurch Schmerzensäusserungen oder Muskelcontractionen hervorgerufen wurden. War jedoch die Anästhesie nicht so tief, so löste die mechanische Reizung der vordern Wurzeln Muskelcontractionen aus, während auf mechanische Reizung der hintern Wurzeln kein Schmerzenszeichen erfolgte.

Flourens hat weiter gefunden, dass wenn bei ätherisirten Hunden, deren Rückenmark weder durch Schmerzensäusserung noch durch Muskelcontraction mehr reagirte, die Medulla oblongata mechanisch insultirt wurde, das Thier einen Schrei ausstiess und die Nackenmuskeln sich deutlich contrahirten. Athmung und Herzschlag gingen weiter und der Tod erfolgte erst, wenn ein Schnitt im Noeud vital angelegt wurde, unter sofortigem Stillstand der Respiration.

Aus diesen Experimenten, aus dem Schwinden des Bewusstseins und dem taumelnden Gang halb chloroformirter Thiere zieht Flourens den Schluss, dass die Wirkung dieser anästhesirenden Inhalationen in einer Lähmung der nervösen Centralorgane besteht, und dass zunächst die Thätigkeit der grossen Hirnlappen (Sitz der Intelligenz und des Bewusstseins), dann des Kleinhirns (Sitz des Gleichgewichts) dann des Rückenmarks, das zunächst der Empfindung, dann der Motilität beraubt wird, aufgehoben wird, während die Medulla oblongata am längsten ihre Functionen beibehält. Mit dem Aufhören der Function letzterer erlischt das Leben.

Einen weit tiefern Einblick in die Wirkungsweise des Chloroforms auf das Nervensystem geben die geistvollen Arbeiten Bernstein's.

Schon oben ist erwähnt worden, dass Bernstein dadurch, dass er beim Frosche einen Schenkel von der Circulation und so von der Einwirkung des Chloroforms ausschloss, den Beweis leistete, dass die peripherischen Nerven in ihrer Function während der Chloroformnarcose nicht beeinträchtigt werden. Amputirte er ebenfalls beim Frosch ein Bein unblutig, und chloroformirte er dann den Frosch, während das amputirte Bein dem Chloroform nicht ausgesetzt wurde, dann erfolgten auch hier bei gleichzeitiger Reizung der Nerv. ischiad. die ersten Zuckungen in beiden Schenkeln bei gleichem Abstand der Rollen des Magnetelectromotors, woraus mit Sicherheit hervorgeht, dass zu einer Zeit, in welcher die Chloroformdämpfe bereits vollständige Lähmung der willkührlichen Bewegungen, Reflexbewegungen und Athembewegungen eines Frosches erzeugt haben, die motorischen Nerven noch völlig normal functioniren. Wurde einem Frosch das Rückenmark zwischen 3. und 4. Wirbel durchschnitten, wodurch das Thier in zwei unabhängig von einander reagirende Hälften getheilt war und dann chloroformirt, so zeigten sich bei Reizung der oberen Extremitäten keinerlei Reflexerscheinungen, während dieselben in den unteren Extremitäten in ungeschwächtem Masse fortbestanden. Bei einem unverletzten Frosche sah Bernstein niemals die Reflexe in den oberen Extremitäten früher verschwinden als in den unteren. Nun ging er mit den Schnitten allmählig immer weiter hinauf bis zum verlängerten Mark. Jedesmal zeigte sich, dass ein so behandelter Frosch zu einer Zeit, in welcher ein ebenso grosser unverletzter Frosch, der sich unter derselben Glocke befand, nicht mehr erregbar war, in den untern Extremitäten auf Reize die heftigsten Reflexbewegungen machte, während in den über dem Schnitt gelegenen Körperstellen vollständige Lähmung eingetreten war. War das verlängerte Mark vom Rückenmark durch einen Schnitt oberhalb des ersten Wirbels getrennt, so konnten nach der Einwirkung des Chloroforms auch in den obern Extremitäten ganz ebenso, wie in den untern, Reflexe ausgelöst werden, während bei Berührung der Hornhaut keine eintraten. Durch einen Controlversuch bei einem Frosch mit unterbundener Luftröhre, wo, wie bei der Abschneidung des verlängerten Marks vom Rückenmark, die Athembewegungen beseitigt worden und der zu gleicher Zeit die Erregbarkeit verlor wie ein gesunder, wurde die Wirkungslosigkeit der Athembewegungen bei diesem Versuche dargethan. Nach Durchschneidung oberhalb des verlängerten Marks hörte das Phänomen plötzlich auf. Die so operirten Frösche wurden ebenso schnell von der Narcose ergriffen, wie unversehrte Thiere und zeigten keinerlei Reflexe mehr bei Reizung irgend einer Körperstelle des Rumpfes.

Man hätte bei diesen Versuchen an eine durch das Chloroform eingeleitete Hemmungswirkung der Medulla oblongata denken können. Allein ein chloroformirter Frosch erlangt die Reflexerregbarkeit nicht wieder, wenn man das Rückenmark zwischen dem 3. und 4. Wirbel durchschneidet und Frösche, deren verlängertes Mark seit 24 Stunden zerstört ist, zeigen jene sonderbare Erscheinung nicht mehr.

Die Erklärung der Erscheinung ist nach Bernstein in der Ausschaltung der unter dem Schnitt gelegenen Rückenmarkspartien aus der Circulation und daherigem Ausgeschlossensein von der Chloroformwirkung zu suchen, bedingt durch die eigenthümliche Anordnung der

Hirn- und Rückenmarksarterien beim Frosche. Die für das Hirn und Rückenmark bestimmten Arterien treten nämlich in der obern Hälfte des verlängerten Markes ein und gehen von hier aus zum Hirn und Rückenmark, nachdem sie zuvor durch Vereinigung der Gefässe mit der andern Seite einen Circul. arterios. gebildet haben. Das Rückenmark erhält also sein Blut, wenn man von einigen am Ende der Wirbelsäule vorhandenen Anastomosen der Rückenmarksgefässe mit den Beckengefässen absieht, von oben; mit den Rückenmarksdurchschneidungen muss nothwendig auch die Blutzufuhr abgeschnitten und der unter dem Schnitt gelegene Rückenmarkstheil ausser Circulation gesetzt und in der Narcose der Wirkung des Chloroforms entrückt werden. Es geht somit aus diesen Rückenmarksdurchschneidungen hervor, dass sensible Nerven, auch wenn sie dem Einfluss chloroformhaltigen Blutes ausgesetzt sind, ihre Leistungsfähigkeit behalten und auf Reizung Reflexe auslösen, sobald sie nur mit einem Nervencentrum in Verbindung stehen, das von der Circulation, also von der Einwirkung des Chloroforms, ausgeschlossen ist. Im Rückenmark und nicht in den peripherischen Nerven hat also die Sensibilitätslähmung bei der Chloroformnarcose ihren Sitz.

Man beobachtet, dass die Athembewegungen in einem Stadium der Chloroformnarcose, in welchem keine Reflexbewegungen mehr auf sensible Reize erzeugt werden können, noch fortdauern. Gewisse motorische Centren sind also noch intact, während die sensiblen bereits vollkommen gelähmt sind. Bernstein bemerkte, dass Frösche, die anscheinend ganz unerregbar waren, auf starke Reize reagirten und zwar mit kräftigen, aber unzweckmässigen und ungeschickten Bewegungen. Gelang es ihm durch Abreissung der Pia ohne Verletzung des Marks auch die Gefässe zu zerreissen und so einen Theil desselben ausser den Bereich der Vergiftung zu stellen und sah er dann in einem gewissen Stadium der Narcose die obere Hälfte des Thieres in unerregbarem, die untere in noch erregbarem Zustand, so konnte er zuweilen beobachten, dass auf Reizung der unteren Extremitäten nicht allein in diesen, sondern auch in den obern, Bewegungen auftraten. Reizung der obern Extremitäten dagegen war ganz wirkungslos. Daraus zog er den Schluss, dass in einem gewissen Stadium der Narcose die sensiblen Ganglienzellen gelähmt sind, während die motorischen noch functioniren. Die Lähmung der motorischen Zellen folgt erst nach, wie das Aufhören aller Reflexbewegungen in der tiefen Narcose und das schliessliche Sistiren der automatischen Herz- und Respirationsbewegungen in der tödtlichen Narcose darthut.

In der Chloroformnarcose zeigt somit die Nervenfaser keinerlei Functionsstörung, sie behält ihre normale Erregbarkeit. Angriffspunkt des Giftes ist die Ganglienzelle, und zwar zuerst die sensible, erst später die motorische.

Wie näher diese vorübergehende Functionsstörung der Ganglienzellen zu Stande kommt, welche Veränderungen überhaupt während der Narcose in den nervösen Centralapparaten vor sich gehen, darüber weiss man noch nichts sicheres. Auf jeden Fall widerspricht es den thatsächlichen Verhältnissen diese Functionsstörungen, wie schon wiederholt versucht worden, auf Störungen der Circulation in den Nervencentren, auf Hyperämie und Anämie derselben zurückzuführen. Erst neuerdings hat

C. Binz dargethan, dass bei ätherisirten Thieren die Gehirnanämie erst spät bei vollständiger Narcose eintritt und dass die Blutleere somit Folge der Narcose ist. L. Hermann stellt die Vermuthung auf, dass möglicher Weise Lecithinkörper: Cholesterin, Fette, für welche die meisten Anaesthetica Lösungsmittel sind, den Angriffspunkt derselben bilden und C. Binz hat durch Behandlung frischer Partikel der Grosshirnrinde mit verschiedenen Agentien bewiesen, dass schlafmachende Substanzen, wie Aether, Chloroform, Chloralhydrat, Morphium, eine Art Gerinnungszustand derselben bewirken, während andere, denselben verwandte, aber nicht hypnotische Körper diese Fähigkeit nicht besitzen.

§. 22. Gegenstand specieller Untersuchungen war sodann das Verhalten des Blutdrucks und der Herzleistung in der Chloroformnarcose: Es war schon von Lenz, von Brunner und Gall unter der Einwirkung des Chloroforms ein Sinken des Blutdrucks beobachtet worden. Das englische Chloroformcomité kam mit Hülfe des Hämatodynamometers zu folgenden Resultaten: Wurde das Instrument in die Femoralarterie des Versuchsthiers eingebunden, so wurde zunächst eine der Respiration und eine dem Radialpuls synchronische Schwankung der Quecksilbersäule wahrgenommen. Wurde nun Chloroform inhalirt, so stieg das Quecksilber plötzlich in verschieden hohem Grade, um nach Verlauf einer halben oder ganzen Minute wieder zu fallen und zwar trat diese Steigung nicht nur ein, wenn die Thiere sich sträubten und unruhig athmeten, sondern auch bei ganz ruhigem Verhalten derselben. Dann aber sank die Quecksilbersäule und zwar je stärker, jemehr die Wirkung des Chloroforms zur Geltung kam. Cessirten die Respirationsbewegungen oder wurde das Chloroformiren für kurze Zeit ausgesetzt, so stieg das Quecksilber wieder, um sofort wieder zu sinken, wenn mit dem Chloroformiren auf's Neue begonnen wurde.

Scheinesson, dem wir viele werthvolle Aufschlüsse über die Wirkung des Chloroforms auf den thierischen Organismus verdanken, fand in seinen an Katzen und Kaninchen angestellten Versuchen ein Absinken des Blutdrucks bis auf 27 und 38% der vor der Chloroformirung beobachteten Druckhöhe und zwar ohne Drucksteigerung im Beginn der Narcose. Diese Herabsetzung des Blutdrucks konnte nur in einer Verminderung des Tonus der arteriellen Gefässe durch Lähmung des vasomotorischen Systems oder in einer Verminderung der Herzleistung oder endlich in einem Zusammentreffen dieser beiden Faktoren gesucht werden. Scheinesson beobachtete nun im Anschluss an die Bernard'schen Versuche über den Einfluss des Sympathicus auf die thierische Wärme, dass die Chloroformirung auf die Gefässe des Kaninchenohrs den gleichen Einfluss hat, wie die Durchschneidung des Sympathicus, nämlich Steigerung des Blutzuflusses zu den Ohren, Röthung derselben und Erhöhung der Temperatur, mit einem Worte, Gefässerweiterung. Da aber, wie weiter unten auseinandergesetzt wird, erhöhte Herzaction auszuschliessen und eine durch Reizung sensibler Nerven auf dem Wege des Reflexes bewirkte Aufhebung des Tonus der arteriellen Auriculargefässe im Stadium der tiefsten Narcose nicht denkbar war, so musste nothwendig eine directe lähmende Einwirkung des Chloroforms auf den vasomotorischen Apparat des Kanin-

chenohrs angenommen werden, und da weiter in tiefster Chloroformnarcose, in der die Respiration durch Lufteinblasungen in die geöffnete Trachea künstlich unterhalten werden musste, die tetanische Reizung des Kopfendes des durchschnittenen Sympathicus jedesmal prompt durch Erblassen des betreffenden Ohrs antwortete, so war auch für die vasomotorischen Nerven dasselbe dargethan, was Bernstein für die musculomotorischen Nerven des Frosches gefunden, nämlich ihre normale Leistungsfähigkeit auch in der Narcose, und es war somit anzunehmen, dass das Chloroform lähmend auf das vasomotorische Centrum eingewirkt habe. Es war nun aber Scheinesson, da ein allgemeines Centralorgan für die vasomotorischen Nerven in der Medulla oblongata zu bestehen scheint, wahrscheinlich, dass nicht nur das Centrum für die Ohrgefässe, sondern das gesammte vasomotorische Centrum afficirt und überall im Körper eine Erweiterung der kleinen arteriellen Gefässe vorhanden sei. Allein er konnte eine Erweiterung der Mesenterial- und Darmgefässe bei Katzen und Kaninchen während der Chloroformnarcose nicht sicher constatiren und ebenso war es ihm nur in einigen wenigen Fällen möglich eine Erweiterung der kleinen Arterien der Schwimmhaut chloroformirter Frösche zu beobachten, während Samson und Harley allerdings bei Versuchen am gleichen Objecte zuerst eine Verengerung, später, namentlich bei Anwendung concentrirter Chloroformdämpfe, eine bedeutende Erweiterung der kleinen arteriellen Gefässe fanden [1]).

Eine weitere Stütze für die Betheiligung des vasomotorischen Centrums an der Chloroformwirkung gibt eine Versuchsreihe Koch's, der fand, dass bei einem tief chloroformirten Thiere, dem nach Einführung des Manometers in eine grosse Arterie das Halsmark durchschnitten wurde, der Blutdruck nur um ein Sechstel oder Achtel sank, während man, eine Immunität des Centrums gegen das Chloroform vorausgesetzt, ein weit stärkeres Sinken hätte erwarten können.

Auch nach den Versuchen von Bowditsch und Minot, die unter Chloroformwirkung bei Compression der Carotiden gar keine oder nur eine geringe Steigerung des Blutdrucks beobachteten, während sonst regelmässig nach Compression beider Carotiden der Blutdruck in Folge Reizung des vasomotorischen Centrums der Medulla oblongata durch die in demselben eingeleitete Anämie erheblich ansteigt, ist die Betheiligung des vasomotorischen Centrums sehr wahrscheinlich.

In einer weiteren Versuchsreihe machte Scheinesson die Herz-

---

[1]) Knoll hält noch eine andere Deutung der Experimente Scheinesson's für denkbar und ist der Ansicht, dass man auch annehmen könnte, dass unter den bei den Scheinesson'schen Experimenten gegebenen Verhältnissen eine derartige Abnahme der Erregbarkeit an den Ohrgefässen oder Ohrgefässnerven stattfinde, dass diese wohl noch auf den electrischen Reiz, jedoch nicht mehr auf die vom Centrum ausstrahlenden tonischen Erregungen reagirten. Diese Annahme erhalte zudem eine Stütze durch die an den Mesenterial- und Darmgefässen chloroformirter Katzen und Kaninchen gemachten Beobachtungen. Es müsse demgemäss die Möglichkeit offen gelassen werden, dass die Gefässdilatation am Kaninchenohr eine rein locale Erscheinung sei, die entweder auf einen Reflex auf die Vasomotoren des Kaninchenohrs oder auf eine directe Einwirkung der durch die Nase und an der Nase vorbei streichenden Chloroformdämpfe auf die Ohrgefässe oder die Ohrgefässnerven zurückzuführen sei.

leistung in der Chloroformnarcose zum Gegenstand der Prüfung. War bei Ausschluss des Einflusses, den der Contractionszustand der kleinen Arterien auf den arteriellen Blutdruck ausübt, unter Chloroformwirkung doch ein Sinken des Blutdrucks bemerkbar, so war damit eine Herabsetzung der Herzleistung bewiesen und in der That konnte von Scheinesson sowohl nach Compression der Aorta dicht unterhalb des Zwerchfells, als nach Durchschneidung des Rückenmarks ein sehr bedeutendes Sinken des Blutdrucks wahrgenommen werden. Die daraus sich ergebende Herabsetzung der Energie der Herzthätigkeit war weder von einem Schwächerwerden der Respiration abhängig, da sie trotz künstlicher Respiration vor und während der ganzen Dauer des Experimentes auftrat, noch von einer Reflexreizung des Vagus, da die Durchschneidung desselben das Experiment nicht beeinflusste. Sie war endlich auch nicht abhängig von den nervösen Centralapparaten, da eine völlige Lostrennung des Herzens von diesen durch die Halsmarkdurchtrennung, durch Durchschneidung des Grenzstranges und der Vagi das Versuchsresultat nicht änderte.

Auf den musculomotorischen Apparat des Herzens und der Herzmuskel selbst musste somit das Chloroform einwirken und so die Energie der Herzthätigkeit herabsetzen [1]). Der Abnahme der Herzenergie schreibt Scheinesson nun auch die von verschiedenen Seiten beobachtete Verlangsamung der Blutströmung zu, die nach Lenz auf $^1/_7$, nach Vierordt auf $^4/_5$ der Norm herabgesetzt ist. Er erklärt damit auch das Sinken der Körpertemperatur, indem die Verlangsamung des Blutkreislaufs nothwendig eine Herabsetzung des Stoffwechsels bedingen müsse.

§. 23. Dem Absinken der Körpertemperatur widmet Scheinesson noch eine besondere, auf zahlreiche Versuchsreihen gestützte Betrachtung. Er konnte die zunächst von Duméril und Demarquay gefundene und von Bouisson und der Commission der Société d'émulation in Paris, sowie von Sulzynsky in Dorpat an Thieren, von einigen Chirurgen an chloroformirten Menschen bestätigte Thatsache des Absinkens der Körpertemperatur nach eigenen zahlreichen Versuchen als richtig finden, nachdem er zuvor eine Fehlerquelle, die in der gestreckten Rückenlage der Thiere zu suchen sei, sorgfältig eliminirt hatte. Auch Scheinesson kam zu dem Resultat, dass das Sinken der Körperwärme zu den constanten Erscheinungen der Chloro-

---

[1]) Gegen diese Versuche und die daraus gezogenen Schlussfolgerungen erhebt Knoll folgende Einwendungen: 1) Habe sich herausgestellt, dass der Contractionszustand der Gefässe von Hals und Kopf oder gar der ganzen vordern Leibeshälfte selbst beim Kaninchen für den Blutdruck in den Carotiden lange nicht so unerheblich sei, wie Bezold und Bever es seinerzeit hingestellt haben, 2) müsse der Contractionszustand der Gefässe der vordern Leibeshälfte vom allererheblichsten Einfluss auf den Carotidendruck werden, wenn man durch Abklemmen der Bauchaorta die ganze aus dem l. Ventrikel sich ergiessende Blutmasse in jenen Gefässbezirk einschränke. 3) Seien die Blutdruckschwankungen, welche Scheinesson beobachtete, wenn er Kaninchen tief narcotisirte, denen er vorher das Rückenmark durchschnitten hatte, wohl relativ bedeutend, aber absolut gering, so gering, dass zu ihrer Erklärung eine Erschlaffung der Kopf- und Halsgefässe im Verein mit der durch die Verlängerung des Versuchs an und für sich schon bedingten Abnahme der Energie aller Functionen genüge, ohne dass man genöthigt sei noch eine besondere spezifische Wirkung des Chloroforms auf das Herz anzunehmen.

formnarcose gehört und zwar, entgegen den Angaben Bouisson's und Demarquay's, abgesehen von einigen Fällen, wo die Thiere unruhig waren, ohne dass der Temperaturabnahme eine Steigerung vorausgeht.

Der tiefste Stand der Temperatur fällt, wie auch in den Versuchen Sulzynsky's, durchaus nicht mit dem höchsten Grad der Narcose zusammen, während allerdings caeteris paribus mit der längern Dauer der Narcose auch der Temperaturabfall zunimmt.

Uebergehend zu der Erklärung dieser auffälligen und sicher constatirten Erscheinung stellte sich Scheinesson die Frage, ob dieses Sinken der Körpertemperatur abhängig sei von einer Verminderung der Wärmeproduktion, oder von einer Zunahme des Wärmeverlustes. Schon bei Berücksichtigung eines dieser Faktoren, nämlich des Wärmeverlustes, kam er zu einer endgültigen Erledigung der Frage.

Die Prüfung des Wärmeverlustes erstreckte sich in erster Linie auf die Untersuchung des Wärmeverlustes durch die Haut. Da das Sinken der Hauttemperatur (und zwar wurde die subcutane Temperatur mit allen Cautelen an grösseren Thieren gemessen) mit dem Sinken der Körpertemperatur gleichen Schritt hielt, somit während der Narcose eine Aenderung der Wärmevertheilung in der Weise, dass die Temperatur der äussern Körpertheile relativ zu den innern gestiegen wäre, nicht eintrat, so konnte daraus, da die Abgabe freier Wärme von der Haut lediglich von der Temperatur derselben abhängig ist und nur bei einer höhern Hauttemperatur mehr freie Wärme abgegeben wird, geschlossen werden, dass die Abgabe der Wärme durch Leitung nicht vermehrt sei.

Nach Bärensprung's Vorgang wurde dann die Wärmeabgabe durch Strahlung während der Narcose ermittelt und zwar durch Messung der Geschwindigkeit, mit welcher die Quecksilbersäule eines Thermometers steigt, das der Strahlungswärme der Haut exponirt ist. Es stellte sich heraus, dass die Geschwindigkeit, mit der die Quecksilbersäule stieg, während der Narcose abnahm und es konnte diese Geschwindigkeitsabnahme nicht etwa auf Rechnung des Sinkens der Körpertemperatur gebracht werden, da die während der Narcose gefundenen Werthe sich kleiner heraus stellten, als die mit Rücksicht auf die Abnahme der Körpertemperatur berechneten Werthe, woraus sich ergab, dass die Abgabe freier Wärme durch Strahlung jedenfalls während der Narcose nicht zugenommen hatte.

Mit dem Weyrich'schen Condensationshygrometer wurde dann die Hautperspiration gemessen, eine Herabsetzung derselben während der Narcose aufgefunden und so eine vermehrte Wärmeabgabe auf diesem Wege ausgeschlossen.

Was den Wärmeverlust durch die Lungen betrifft, so wurde dieser Faktor dadurch ausgeschlossen, dass die Thiere gezwungen wurden eine Luft einzuathmen, die mit Wasserdampf gesättigt und auf die Körpertemperatur erwärmt war, wodurch sowohl die Entziehung freier Wärme als die Abgabe latenter Wärme durch Wasserverdunstung unmöglich gemacht wurde. Auch wenn auf diese Weise eine Erhöhung der Wärmeabgabe von Seiten der Respirationsorgane ausgeschlossen war, kam die temperaturerniedrigende Wirkung der Chloroforminhalationen zur Geltung, die somit sicher nicht durch eine vermehrte Wärmeabgabe von Seiten der Lungen bedingt sein konnte.

Das Sinken der Körpertemperatur muss somit nach Scheinesson von einer Herabsetzung der Wärmeproduktion und diese hinwiederum von einer Verlangsamung des Stoffwechsels abhängig sein.

Mendel bestimmte an Hunden und Kaninchen zu gleicher Zeit die Temperatur des Rectum, die subcutane Temperatur und die Temperatur der Schädelhöhle, letztere, indem die Quecksilberkugel des Thermometers durch eine Trepanationsöffnung am Scheitelbein zwischen Schädel und die lospräparirte Dura eingeschoben, hier fixirt und vor Abkühlung bewahrt wurde, bestätigte das schon von Scheinesson gefundene Absinken der Körpertemperatur der Versuchsthiere unter dem Einfluss der gestreckten Rückenlage und durch die Chloroformnarcose und fand, dass das Chloroform die Schädeltemperatur nicht bloss absolut, sondern auch relativ zur Rectumtemperatur herabsetzt. Er nimmt zur Erklärung dieses Befundes theils die Reizung des vasomotorischen Nervensystems, theils einen im Hirn im stärkeren Masse, als im übrigen Körper, beeinträchtigten Stoffwechsel in Anspruch.

§. 24. Die Wirkung des Chloroforms auf die Athmung ist ebenfalls Gegenstand zahlreicher Untersuchungen gewesen und es ist bei denselben jeweils auch das Verhalten des Herzschlags mit beberücksichtigt worden.

Schon das Londoner Chloroformcomité wies nach, dass bei Thieren durch Inhalation sehr concentrirter Chloroformdämpfe mit wenigstens 40 % Chloroformgehalt durch Maul und Nase beinahe sofortige Sistirung des Pulses (in 80 Secunden) und der Respiration (in 105 Secunden) eintritt, während der Stillstand des Herzens etwas später (in 3—5 Minuten) erfolgt. Bei Inhalation concentrirter Dämpfe durch eine Trachealfistel stand das Herz vor der Respiration still. Wurden verdünnte Dämpfe angewendet, so war wenig Unterschied vorhanden, ob das Chloroform über oder unter der Glottis applicirt wurde; in der Regel hörte die Respiration wenige Minuten vor dem Herzstillstand auf und der Puls verschwand immer etwas früher als die Herzaction. Concentrirtere Dämpfe verursachten häufig einen kurz dauernden Stillstand der Respiration, der ausblieb, wenn Chloroform in kleinerer Dosis (unter 6 %) angewendet wurde. Sowohl im zweiten Fall als bei Wiederaufnahme der Athmung im ersten Fall folgte eine Zunahme der Athemfrequenz, anfangs mit noch tiefen, später mit seichteren Athemzügen, dann folgte wieder eine allmählige Abnahme der Frequenz bis auf Null. Waren verdünnte Dämpfe angewendet worden, so sank die Respiration oft mehrmals auf Null und begann nach 20 und mehr Secunden von Neuem, um bei neuer Chloroformzufuhr immer wieder zu sistiren.

Vagusdurchschneidung während der Chloroformirung hatte zur Folge, dass die Wirkung der Operation auf die Respirationsfrequenz fast oder ganz wegfiel, der Puls wurde schneller, wenn gleich etwas weniger schnell, als bei Vagusdurchschneidung ohne Chloroformirung. Vagusdurchschneidung vor der Chloroformirung hatte leichteres und weniger frequentes Athmen während der Narcose zur Folge, machte die Chloroformwirkung erträglicher und andrerseits liess die Chloroformirung die aus der Vagusdurchschneidung resultirenden Beschwerden leichter ertragen.

Holmgren's Versuche ergaben das interessante Resultat, dass bei ausschliesslicher Einwirkung des Chloroforms auf Nase und Larynx — während das Thier (Kaninchen) durch eine in die Trachea eingesetzte Canüle reine Luft einathmete — sich plötzlich Stillstand der Respiration und Verlangsamung der Herzaction einstellte, die bei weiterer Fortsetzung des Chloroformeinleitens dem normalen Verhalten von Athmung und Herzaction Platz machte. Da dieses Phänomen nach Durchschneidung beider Trigemini nicht eintritt, schwächer wird nach Durchschneidung der N. laryngei superiores, aber persistirt bei Durchschneidung der Olfactorii, muss dasselbe als ein Reflexphänomen in Folge Reizung der im Duct. nasolaryngeal. verlaufenden sensiblen Fasern, namentlich des Trigeminus, aufgefasst werden. Ein vollständiges Sistiren der Herzaction, wie es Dogiel Minuten lang beobachtete, hat Holmgren nicht wahrgenommen. Bei Durchschneidung der Vagi verschwand die Wirkung des am Duct. nasolaryngeal. applicirten Chloroforms auf die Herzaction. Wurde das Chloroform dagegen durch eine Trachealcanüle direct den Lungen zugeführt, so stieg die Zahl der Herzschläge und Respirationen, deren Tiefe und Stärke abnahmen, bis völliger Stillstand der Respiration sich einstellte, ohne dass eine Verlangsamung der Respiration vorausgegangen wäre, während das Herz noch eine Zeit lang schwach fortschlug. Diese Phänomene hält Holmgren bedingt durch die Wirkung des Chloroforms auf die centralen Nervenapparate einerseits und durch directe Reizung der Vagusendigungen in den Lungen andrerseits, letztere Wirkung erschliesst er aus dem Verschwinden der obigen Erscheinungen bei vollständiger Anästhesie und dem Ausbleiben derselben nach zuvoriger Durchschneidung der Vagi [1]).

Der Respirationsstillstand fand bei der Application des Chloroforms durch die Nase in der Exspirationsstellung des Zwerchfells statt, bei der Application durch die Trachealcanüle in der Inspirationsstellung.

Ungefähr zu dem gleichen Resultat kam Kratschmer, der ermittelte, dass nicht allein anästhesirende Dämpfe, wie Chloroform und Aether, sondern auch Ammoniak, Alcohol, Essigsäure etc. und mechanische Reize bei Einwirkung auf die Nasenschleimhaut Stillstand der Respiration in Exspirationsstellung und Verlangsamung oder Stillstand des Herzschlags zur Folge haben, sowie, dass der Blutdruck trotz der bedeutenden Verlangsamung der Herzschläge entweder auf der gleichen Höhe bleibt oder noch steigt. An der Hemmung der Athembewegungen nahmen bei diesen Versuchen die Stimmbänder durch regelmässig und gleichzeitig eintretenden Verschluss theil (Glottiskrampf).

Nach Durchschneidung der Vagi blieb die Wirkung auf die Herzthätigkeit aus, während sie auf Blutdruck und Athmung fortbestand. Durchschneidung der Olfactorii hatte keinen Einfluss und nach Durchschneidung der Trigemini hörte der Einfluss der Reizung der Nasenschleimhaut auf Athmung und Herzschlag auf. Kratschmer zog hieraus den Schluss, dass bezüglich der Reflexverbindung, die nach-

---

[1]) Bei Thieren, denen die Vagi vorher durchschnitten wurden, war nicht eine stetig zunehmende, sondern von vornherein eine gleichmässige Beschleunigung der Athmung wahrzunehmen.

weislich zwischen Nasenschleimhaut einerseits und Athmung und Kreislauf andrerseits bestehe, die sensiblen Bahnen derselben im Trigeminus, die motorischen für die Athmung in den die Athemmuskeln versorgenden Nerven und die für das Herz im Vagus liegen.

Bei Einwirkung von Chloroform und Aetherdämpfen auf die unterhalb des Kehlkopfs gelegenen Luftwege fand Knoll Beschleunigung und Verflachung der Respirationsbewegungen bei Tiefstand des Zwerchfells. Bei der Chloroformeinathmung stieg die Respirationszahl auf das Zwei- und Dreifache der ursprünglichen Grösse. Bei öfter wiederholter Reizung war lediglich eine beträchtliche Beschleunigung der Respiration und einige Male kurz dauernder Stillstand der Athembewegungen in Inspirationsstellung zu beobachten. Durchschneidung der Nervi recurrentes hatte keinen Einfluss auf diese Erscheinungen. Wurden aber die Vagi selbst am Halse durchschnitten, so blieb die beschriebene Wirkung beim Einathmen von Chloroform- und Aetherdämpfen aus, woraus Knoll folgerte, dass bei Vermittlung des Reflexes nicht etwa ausschliesslich die in der Trachea, sondern auch die in den Bronchien und in der Lunge sich verzweigenden Vagusfasern betheiligt seien.

Nach Durchschneidung der Vagi bestehen nach Knoll die Respirationsveränderungen, die durch Einführung von Chloroform- und Aetherdämpfen in den unterhalb des Kehlkopfs gelegenen Luftwege bewirkt werden, in einem Wechsel zwischen Verlangsamung und Beschleunigung, Verflachung und Vertiefung der Athemzüge.

In einer spätern Arbeit machte Knoll die Wirkung von Chloroform und Aether auf das Athmungscentrum zum Gegenstand weiterer Untersuchungen. Liess er Kaninchen mit durchschnittenen Halsvagis durch eine Trachealfistel Chloroformdämpfe einathmen, so erfolgte nach den ersten 4—5 normalen Athemzügen tetanischer Exspirationsstillstand mit darauf folgender tiefer, ausnahmsweise aber auch sehr flacher Inspiration und dann nach einer Anzahl in ihrer Beschaffenheit wechselnder Athemzüge eine sehr beträchtliche Beschleunigung der Respiration mit anfänglich sehr hohen, später niedriger und kürzer werdenden Athemwellen bis zum ganz allmähligen Erlöschen der Respiration. Bei Thieren, an denen schon längere Zeit experimentirt worden, kann der Exspirationstetanus auch fehlen und es tritt nach stark verlangsamtem Athmen bei vorwaltender Inspiration, oder auch nach unveränderter Respiration, die regelmässig eintretende Beschleunigung und Verflachung der Respiration ein.

In der Mehrzahl der Fälle war bei den Versuchsthieren (Kaninchen) schon nach 1—2 Minuten dauernder Inhalation von stark mit Chloroformdämpfen vermengter Luft das Erlöschen der Athembewegungen herbeigeführt, die jedoch durch mehrere Minuten lang fortgesetzte künstliche Ventilation selbst dann, wenn die Wiederbelebungsversuche erst einige Minuten nach dem vollständigen Erlöschen der natürlichen Athmung eingeleitet wurden, — falls nicht inzwischen das Herz aufgehört hatte zu schlagen — wieder in Gang gebracht werden konnten. Wurden kleine Mengen Chloroform in venöse oder arterielle Gefässe injicirt, so traten ganz dieselben Respirationsveränderungen auf. Auch blieb bei diesen Versuchen die Wirkung des Chloroforms auf die Athmung ganz dieselbe bei durchschnittenen und undurchschnittenen Vagis.

Es konnte sich also nicht um eine Localwirkung der durch die Trachealfistel zu den Lungen gelangenden Chloroformdämpfe handeln, sondern es mussten die Erscheinungen als Wirkung der Aufnahme des Chloroforms in's Blut aufgefasst werden. Da ferner in diesen Versuchen bei gleichzeitiger Verzeichnung der Athembewegungen und der Herzschläge, sowie des Blutdrucks, die Veränderung der Athmung sich zu einer Zeit bemerkbar macht, wo die Wirkung auf den Blutkreislauf kaum noch zu erkennen ist und da bei Injection von Chloroform durch die Carotis in das Hirn die Blutcurve sich nicht wesentlich verändert, während die oben erwähnten Veränderungen der Respiration in ausgeprägtester Weise sich einstellen, so ist dadurch die Unabhängigkeit der Respirationsveränderungen von Veränderungen im Blutkreislaufe dargethan. Dass die Chloroformeinathmung nicht durch Abhaltung des Sauerstoffs zu den Lungen diese Veränderung der Respiration bewirkt, geht schon daraus hervor, dass dieselben Erscheinungen bei Injection von Chloroform in das Gefässsystem auftreten. Dass die Wirkung des Mittels nicht auf einer Zerstörung rother Blutkörperchen beruht, erhellt aus der Beobachtung, dass das Chloroform Blutkörperchen nur in Gefässen mit stockender Circulation bei so grosser Concentration der Dämpfe, wie sie bei der Inhalation nie vorkommt, zerstört und dass endlich das Chloroform nicht etwa mit den Sauerstoffträgern des Blutes eine Verbindung eingeht, welche keine sichtbaren Veränderungen hinterlässt, sie aber doch zu fernerer Sauerstoffaufnahme ungeeignet macht, dass also mit andern Worten das Chloroform nicht etwa auf diesem Wege Erstickung herbeiführt, geht daraus hervor, dass die Athmungscurve bei Dyspnoë von derjenigen bei Chloroformwirkung total verschieden ist und dass die Athemcurven bei erstickenden Thieren sofort durch Chloroform in die charakteristischen Athemcurven des Chloroforms umgewandelt werden.

Das Chloroform wirkt somit direct auf das Athmungscentrum, ob erregend und durch die Erregung zu einer raschen Erschöpfung der Erregbarkeit führend oder direct lähmend, lässt Knoll unentschieden. Immerhin aber spricht nach seiner Ansicht die anfängliche Tiefe der Athmung für Reizung, sowie der Umstand, dass die Apnoë nach Herzstillstand durch Vagusreizung bei Injection von Chloroform in eine Jugularvene verschwindet und an deren Stelle stark beschleunigte anfangs vertiefte, dann verflachte Athmung sich einstellt. Vorhergehendes Chloroformiren wirkt dagegen auf die Apnoë bei Vagusreizung begünstigend.

Bei erhaltenen Vagis macht sich die spezifische Wirkung der Chloroforminhalationen auf das Athmungscentrum erst später bemerklich, als bei durchschnittenen Vagis. Diese Erscheinung beruht nicht auf einem durch die Vagussection beeinträchtigten Gaswechsel (also Dyspnoë plus Chloroformwirkung), sondern auf der durch Reizung der Vagusenden bedingten Respirationsveränderung (reflectorische Verflachung der Athembewegungen bei Inspirationsstellung und unter Umständen vollständiger inspiratorischer Stillstand der Athmung), welche der weitern Aufnahme der Chloroformdämpfe hindernd in den Weg tritt und die Wirkung des Chloroforms auf das Athmungscentrum nicht zur Geltung kommen lässt. Ist erst durch kürzer oder länger dauernde Chloroforminhalationen die Erregbarkeit der Vagusenden herabgesetzt, so besteht kein Hinderniss mehr für rasche Aufnahme

des Chloroforms in's Blut und dann macht sich auch in kürzester Zeit die Wirkung desselben auf das Athmungscentrum geltend.

§. 25. Die Pupillenveränderungen bestehen beim chloroformirten Menschen, wie oben auseinandergesetzt wurde, im Wesentlichen darin, dass bei Beginn des Chloroformirens die Iris träger auf Lichtreiz reagirt und dann unter gleichzeitiger Pupillenerweiterung gegen Licht nahezu unempfindlich wird und dass ferner mit Eintritt der Anästhesie eine langsam fortschreitende Myosis auftritt.

Westphal sah bei leicht Narcotisirten, also bei incompleter Anästhesie, auf sensible Reizungen (Nadelstiche, Hineinschreien in's Ohr) die verengte Pupille sich erweitern, eine Erscheinung, auf die auch Budin und Coyne aufmerksam machten und die seither von den verschiedensten Seiten bestätigt wurde. Da Bernard die gleiche Erscheinung auch bei nichtchloroformirten Hunden fand und dieselbe nicht selten auch am nichtchloroformirten Menschen beobachtet werden kann, hat sie wohl mit der Chloroformnarcose als solcher nichts zu thun und ist nach Bernard aufzufassen als reflectorische Erregung von Sympathicusfasern, die in der completen Narcose nicht mehr zu Stande kommt.

Dogiel fand bei seinen Versuchen an Kaninchen jedesmal, sobald das Chloroform zu wirken anfing, starke Pupillenverengerung, später Pupillenerweiterung, die zuletzt ihr Maximum, ungefähr wie bei der Sympathicusreizung oder im Momente des Todes, erreichte. Dogiel stellte nun fest, dass in der Narcose weder der Sympathicus, noch die Muskelfasern der Iris, noch der Oculomotorius die Erregbarkeit eingebüsst hatte, während Reizung des Opticus keine Wirkung auf die Pupille während der Narcose, jedoch starke Verengerung nach der Narcose zur Folge hatte. Dogiel zieht aus diesen Ergebnissen den Schluss, dass in den frühern Stadien der Narcose das Hirn erregt und dadurch der Oculomotorius gereizt werde, daher Pupillenverengerung und dass in den spätern Stadien der noch erregungsfähige Oculomotorius vom gelähmten Hirn aus nicht mehr erregt werde, wodurch desto stärker und deutlicher die Wirkung des Sympathicus hervortrete, daher Pupillenerweiterung.

Diese Erklärung hat offenbar etwas Gezwungenes. Es ist nicht einzusehen, dass im Stadium der completen Anästhesie und des tiefen narcotischen Schlafes eine dauernde Erregung des Hirns und Reizung des Oculomotorius statthaben könne und es liegt weit näher, die neulich von Raehlmann und Witkowsky gegebene Erklärung der Pupillenenge im tiefen natürlichen Schlafe auch auf den anästhetischen Schlaf anzuwenden.

Schon Bernard und Schiff machten auf die ausserordentliche Empfindlichkeit der Iris für alle sensiblen Reize aufmerksam. E. du Bois-Reymond beobachtete Pupillenweite bei Hemikranie, Notta sah Mydriasis in verschiedenen Fällen von Trigeminusneuralgie, Raehlmann und Witkowsky während der Geburtswehen, Fontana nach heftigem Schrecken und Bochefontaine konnte bei faradischer Reizung der verschiedensten Punkte der Grosshirnrinde von Thieren jedesmal eine sehr energische Erweiterung der Pupille beobachten. Raehlmann und Witkowsky, diese Beobachtungen sammelnd, kommen

zu dem Resultate, dass die Pupillenweite nicht allein vom Lichteinfall und der Accomodationsspannung abhängig sei, sondern ausserdem von psychischen und sensiblen Einwirkungen der Aussenwelt, die von Hirn und Rückenmark aus auf die Medulla oblongata und von hier auf sympathischen Bahnen auf die Iris, die sie zu erweitern streben, übertragen werden. Alle diese Erweiterungsreize der Pupille fallen im natürlichen und künstlichen Schlafe weg. Die Pupille ist also im Schlafe und während der Chloroformnarcose eng, weil ihr der Reiz zur Erweiterung fehlt.

Die anfängliche Erweiterung der Pupille ist wohl von zwei Faktoren abhängig, einmal von der psychischen Erregung, der Furcht und dem Schrecken vor der bevorstehenden Operation und sodann von der Erregung der im Duct. naso-laryngeal. verlaufenden Trigeminusverzweigungen, die reflectorisch die Iris erweiternden Sympathicusfasern erregen.

§. 26. Die Uteruscontractionen bei der Geburt werden auch in der tiefen Chloroformnarcose nicht aufgehoben; über den Einfluss der Chloroforminhalationen auf die Darmmuskulatur ist nichts bekannt.

Die Ausscheidung des Chloroforms aus dem Organismus geschieht hauptsächlich durch die Lungen, nach Lallemand, Perrin und Duroy zu geringem Theile auch durch die Haut. Auch wurde dasselbe, wie früher erwähnt, im Urin nachgewiesen. Sein Uebergang in andere Secrete, wie die Milch, ist nach früher Gesagtem sehr wahrscheinlich und neulich wurde (s. o.) der Uebergang des Chloroforms in das Blut des Fötus dargethan.

Nothnagel fand in fünf Versuchen an Kaninchen, die durch Inhalation, Injection unter die Haut und in den Magen unter den Einfluss des Aethers gebracht wurden, jedesmal Gallenfarbstoff im Urin, einmal auch bei subcutaner Injection von Chloroform. In allen Fällen, wo die Thiere starben (3 mit Aether, 4 mit Chloroform), fand sich fettige Degeneration verschiedener Organe, hauptsächlich des Herzens und der Leber, am wenigsten ausgesprochen bei der Inhalation, deutlicher bei der subcutanen Injection und am stärksten bei der Application vom Magen aus. Vergleichende mikroskopische Untersuchungen des Lebergewebes vor und nach der Application von Chloroform bewiesen, dass die Veränderungen durch die Einführung des Anästheticums herbeigeführt worden waren.

Cap. VI.

Ueble Zufälle während der Chloroformirung und Chloroformtod.

§. 27. Zu den unangenehmen und gefährlichen Complicationen, an denen die Chloroformnarcose leider so reich ist, gehört vor Allem das Erbrechen, das sich im Grossen und Ganzen häufiger bei lange dauernden Operationen und Narcosen, als bei kurz dauernden Chloroformirungen einstellt, fast regelmässig bei gefülltem Magen auftritt und

bei manchen Individuen aus nicht näher durchschaubaren Ursachen jedesmal sich einstellt, so oft sie chloroformirt werden. Man beobachtet das Erbrechen in allen Stadien der Narcose, häufiger bei noch nicht ganz erloschenem Bewusstsein oder dann am Ende der Narcose, seltener zur Zeit, wo der Kranke unter dem vollen Einfluss des Chloroforms steht. Diesem Umstand und der Thatsache, dass mit dem Erbrechen der Kranke gewöhnlich aus der Narcose aufwacht, ist es wohl zuzuschreiben, dass das Ersticken der Chloroformirten durch Eindringen von Mageninhalt in die Luftwege sehr selten beobachtet wird. Nur zweimal bei 101 von mir gesammelten Chloroformtodesfällen geschah es, dass während der Chloroformnarcose Mageninhalt in die Luftwege eindrang und raschen Erstickungstod herbeiführte.

Gewöhnlich erwachen die Kranken während des Brechaktes, und andere unangenehme Folgen, als Verzögerung und Verlängerung der Narcose, treten nicht ein.

Unter 200 hierauf speziell untersuchten Chloroformnarcosen beobachtete ich 10mal (5%) Brechbewegungen, 28mal (14%) Erbrechen während der Narcose und 8mal (4%) Erbrechen nach der Narcose. Nur ein einziges Mal (unter ca. 5000 Chloroformirungen) war das Erbrechen so heftig und anhaltend und wiederholte sich nach dem jedesmaligen Wiedervorhalten des Chloroforms, dass die Narcose bei dem durch den Brechakt in hohem Masse erschöpften Kranken sistirt und die kleine Operation ohne Chloroform gemacht werden musste. Es gibt übrigens Individuen, die das Chloroform namentlich in Bezug auf diese Complication ausserordentlich schlecht vertragen und sehr unter den Nachwirkungen desselben leiden. So ist mir namentlich ein junger kräftiger Mann im Gedächtniss, der, mehrmals chloroformirt, nach jeder Narcose 24 Stunden und länger von unaufhörlichem Brechreiz gequält war, nur kleine Dosen Eischampagner vertrug und erst nach zwei Tagen wieder Nahrung zu sich nehmen konnte [1]).

§. 28. Ein weiterer unangenehmer Zufall während und nach der Chloroformnarcose ist das Auftreten grosser psychischer Aufregung, meist verbunden mit grosser Muskelagitation, mit heftigen clonischen und tonischen Krämpfen. Die höchsten Grade derselben findet man bei hysterischen Frauenzimmern und bei Individuen, die unter der chronischen Einwirkung des Alcohols stehen. Bei letzteren, die schon in der ersten Periode die Chloroformirung durch lautes Lärmen und Toben nicht selten erschweren, geschieht auch das Erwachen oftmals langsam und den Uebergang aus der Narcose zum vollen Bewusstsein bildet ein Zustand, den man am Besten mit dem ersten Stadium der Alcoholintoxication vergleichen kann. Der Kranke ist gehobener Stimmung, singt lustige Lieder oder stammelt unver-

---

[1]) Nach Ridgen (Lancet October 31. 1874, pag. 620) zeigten von 569 Chloroformirten 32,86% Nausea und Brechen. Bei grössern Operationen war es häufiger, als bei kleinen. Individuelle Verschiedenheiten, die Art der Operation, der Umstand, dass die Kranken schon früher Chloroform inhalirt hatten, beeinflussen nach Ridgen diese lästige Complication, während die Art des Chloroformirens gleichgültig ist und die Application des Chloroforms mittelst des Clover'schen Apparates die gleiche Procentzahl Brechende zeigt, wie mit dem Tuch.

ständliche Worte, macht allerlei unzweckmässige Bewegungen, wankt, auf die Beine gestellt, wie ein Betrunkener und erholt sich oft sehr spät aus diesem Rauschzustand. Noch unangenehmer äussert sich mitunter die Aufregung hysterischer Frauenzimmer. Ich sah erst neulich zwei derartige Fälle. Der eine betrifft ein Dienstmädchen, das an einer Fistula ani operirt kurz nach dem Erwachen einen lange dauernden hysterischen Anfall mit tetanischer Streckung des Körpers, mit Verdrehung der Glieder, mit lautem Schreien und heftigen Weinkrämpfen bekam.

Die andere Kranke, die vor einigen Jahren hysterischer Anfälle wegen im Spital war, verfiel nach einem langen peniblen Aufregungsstadium und einem kurz dauernden Stadium der Ruhe und Muskelerschlaffung beim Erwachen aus der Narcose in einen wahren Tobsuchtsanfall, erfüllte mit ihrem Schreien, Heulen und Schimpfen das ganze Haus, schlug mit den Fäusten um sich, wälzte sich, bald weinend, bald lachend, mit verzerrtem, blaurothen Gesicht auf dem Operationslager herum und konnte nur mit grosser Mühe vor Verletzungen bewahrt und erst nach einer halben Stunde beruhigt werden.

Höchst beunruhigend ist mitunter auch ein protrahirtes Erwachen aus der Narcose, so dass die Kranken durch Anrufen, Schütteln, selbst durch Bespritzen mit kaltem Wasser, durch Riechmittel etc. erst nach länger fortgesetzten Bemühungen geweckt werden können.

Erweiterung der Pupillen mit sehr langsamem Zurückgehen auf die Norm beobachtete ich fast in allen diesen Fällen.

§. 29. Von weit grösserer Bedeutung sind diejenigen Zufälle während der Narcose, die sich auf Anomalien der Respiration beziehen:

Unregelmässige Respirationsbewegungen zu jeder Zeit der Narcose gehören, wie schon früher erwähnt, zur Regel. Nicht selten aber kommt es schon im Beginn der Chloroformirung zu einem durch Reflex von den Trigeminusästen bedingten completen Respirationsstillstand in Exspirationsstellung des Zwerchfells, wahrscheinlich verbunden mit krampfhaftem Verschluss der Stimmritze. Diese Apnoë, die fast immer von leichter Cyanose des Gesichts begleitet ist, und bald kürzere, bald längere Zeit andauert, auch wohl wiederholt sich einstellt, kann von selbst wieder verschwinden oder durch passende Eingriffe beseitigt werden. Gefährlicher schon ist der zur Zeit des sogenannten Excitationsstadiums auftretende Respirationsstillstand, der unter folgenden Erscheinungen auftritt: Das Abdomen ist gespannt, brettartig hart sich anfühlend, unbeweglich und auch am Thorax ist keine Spur von Bewegung sichtbar, fast immer ist starker Trismus vorhanden, so dass die Kiefer fest aufeinander gepresst sind, die Zunge ist durch tonischen Krampf ihrer Hebemuskeln gegen den weichen Gaumen und die hintere Pharynxwand angedrängt, die Epiglottis dadurch nach unten und gegen die Giessbeckenknorpel angedrückt. Der auf diese Weise zu Stande gekommene Abschluss der obern Kehlkopfapertur ist natürlich von allen Symptomen gestörter Lungenventilation begleitet. Das ganze Gesicht röthet sich, die Lippen werden tiefblau, die Venen des Gesichts und Halses schwellen an, die Bulbi werden vorgetrieben, es ist

mit einem Wort das erschreckende Bild mechanischer Erstickung in allen seinen Zügen vorhanden.

Dass auf diese Weise der Tod des Chloroformirten erfolgen kann und auch wohl schon erfolgt ist, steht ausser allem Zweifel, obwohl gerade dieser unangenehme Zufall leicht zu heben ist und den geübten Chirurgen nicht in Angst und Verlegenheit bringt. Auch in den spätern Stadien der Narcose, wenn der Chloroformirte unter der vollen Wirkung des Anästheticums steht und die Muskeln erschlafft sind, kann eine neue Gefahr durch Vermittlung der Zunge erwachsen, indem sie bei dem horizontal gelagerten oder nach rückwärts geneigten Kranken, dem Gesetz der Schwere folgend, nach hinten sinkt, den Kehldeckel auf die Giesskannen drückt und den Kehlkopf nach oben absperrt. Auch dann zumal werden wieder die gestörten Respirationsbewegungen und der Respirationsstillstand, sowie die Färbung des Gesichts und besonders der Lippen auf dieses leicht zu beseitigende Respirationshinderniss aufmerksam machen.

Von einem eigenthümlichen Zustandekommen der Asphyxie erzählt Linhart. Er beobachtete nämlich bei einer chloroformirten Kranken mit spitzer Nase, dünnen Nasenflügelknorpeln und einer breiten, dünnen Ausfüllungsmembran zwischen dem Nasenflügel und dem dreieckigen Nasenknorpel, dass bei vorhandenem Trismus die Seitenwand der Nase durch den äussern Luftdruck beiderseits fest an das Septum gedrückt und so die Nasenhöhlen verschlossen waren. Das Lüften der Nasenflügel beseitigte sofort die asphyctischen Erscheinungen.

§. 30. Die grössten Gefahren erwachsen dem Chloroformirten aus Störungen im Bereich der Circulationsorgane:

Zuweilen schon im Beginn der Narcose, häufiger erst nach längerer Einwirkung des Mittels wird der Radialpuls, der bis dahin regelmässig und kräftig war, aussetzend, die Respiration geht ihren normalen Gang, oder wird auch unregelmässig und das Gesicht nimmt eine fahle Blässe an.

Zur Illustrirung dieses Zustandes, der die höchste Beachtung verdient und wahrscheinlich den Uebergang zur tödtlichen Syncope bildet, will ich zwei selbst erlebte Beispiele kurz wiedergeben:

Ein blühend aussehendes, 25jähriges Mädchen wurde wegen einer hysterischen Contractur chloroformirt. Die keineswegs ängstliche Kranke hatte vor der Narcose einen Puls von 96 Schlägen und eine Respirationszahl von 24. Nach 5 Minuten zeigte sich eine unmerkliche Muskelspannung und die Pulsfrequenz war auf 102 gestiegen, nach 7 Minuten war die Muskulatur schlaff, die Reflexerregbarkeit der Cornea beinahe erloschen und der noch immer regelmässige Puls zählte wieder, wie vor der Narcose, 96 Schläge. Es wurde weiter chloroformirt, dann nach 15 Minuten wurde der Radialpuls plötzlich unregelmässig aussetzend und zu gleicher Zeit erblasste das Gesicht. Die Kranke respirirte dabei ruhig und regelmässig. Das Chloroform wurde sofort entfernt und nach etwa 2 Minuten war der Puls wieder regelmässig. Die Untersuchung des Herzens ergab vor und nach der Narcose ganz normale Verhältnisse.

Eine 34jährige, schwächliche, magere, unverheirathete Person, die früher nie ernstlich krank gewesen, sollte wegen Exstirpation einer Kiemengangcyste chloroformirt werden. Sie hatte vor der Narcose 84 Pulsschläge, 2 Minuten nach Beginn der Chloroformirung 92 bei starkem Sträuben, unregelmässig

stürmischer Respiration, etwas erweiterten Pupillen und abnorm gesteigerter Reflexerregbarkeit. Nach weitern 5 Minuten zählte der Puls 64 Schläge und kurz darauf wurde er unregelmässig aussetzend und das Gesicht blass. Nachdem das Chloroform einige Minuten entfernt war, nahm das Gesicht wieder seine natürliche Färbung an und der Puls wurde wieder regelmässig. Nochmals wurde Chloroform vorgehalten, aber schon nach 2 Minuten war der Puls neuerdings aussetzend und diesmal auch die Respiration unregelmässig und wieder stellte sich die ominöse Blässe des Gesichtes ein. Jetzt wurde das Chloroform bleibend entfernt und die begonnene Operation ohne solches beendigt. Eine sorgfältige und wiederholte Untersuchung des Herzens ergab auch hier, mit Ausnahme einer geringen Verstärkung des zweiten Pulmonaltons, ein durchaus negatives Resultat und die Kranke zeigte, so lange sie noch im Spital war, nie Unregelmässigkeiten der Herzaction.

In allen Stadien der Chloroformirung, öfter aber dann, wenn der Kranke unter dem vollen Einfluss des Chloroforms steht, manchmal auch, wenn der Chloroformirte schon einige Zeit kein Chloroform mehr eingeathmet hatte, treten zuweilen Erscheinungen auf plötzlich und unerwartet, die, sofern sie nicht den Tod zur Folge haben, doch den Chloroformirten jedesmal an den Rand des Grabes bringen, die durch keine Vorsichtsmassregeln ganz verhütet werden können und gewiss fast jedem einigermassen erfahrenen Chirurgen schon begegnet und unter dem Namen der Chloroformsyncope beschrieben sind:

Sie äussern sich, wie folgt:

Ohne Vorboten, gewöhnlich auch ohne Störungen der Respiration nimmt das Gesicht des Chloroformirten wie durch Zauberschlag eine cadaveröse, wachsbleiche Farbe an, die Gesichtszüge verfallen, die Hornhaut verliert ihren Glanz und die bis zum Maximum erweiterten Pupillen sind völlig reactionslos, der Unterkiefer sinkt herab. Zu gleicher Zeit verschwindet der Radialpuls und die Herztöne sind nicht mehr hörbar oder ausserordentlich schwach. Eröffnete arterielle Gefässe bluten nicht mehr oder entleeren nur wenige Tropfen meist schwarzen Blutes. Mit dem Herzstillstand sind auch die Respirationsbewegungen ohne Cyanose und Dyspnoë verschwunden oder einige schnappende und seufzende Inspirationen überdauern das Cessiren des Herzschlags. Die Muskeln sind schlaff und die aufgehobenen Glieder fallen widerstandslos auf das Operationsbett zurück. Zuweilen unwillkührliche Stuhl- und Urinentleerung.

Dieses folgenschwere Ereigniss ist mir mit allen seinen Schrecken unter ca. 5000 Narcosen zweimal begegnet.

Eine 40jährige Dame von sehr zarter Constitution wurde am 6. Januar 1872, Nachmittags 2 Uhr, nachdem sie einige Stunden vor der Operation eine Tasse Bouillon genossen, behufs Exstirpation vereiterter und verkäster Lymphome der rechten Achselhöhle chloroformirt. Patientin hatte grosse Furcht vor der Chloroformirung.

Nach verhältnissmässig kurzer Zeit fühlte die Kranke ihre Sinne schwinden und ohne bemerkenswerthe Erscheinungen — sie athmete ruhig und regelmässig — war sie bald so weit, dass zur Operation geschritten werden konnte. Die Narcose wurde durch das Vorhalten des befeuchteten Chloroformkorbes unterhalten. Ein im Chloroformiren sehr geübter Arzt beobachtete Puls und Respiration. Nachdem ich das Drüsenpaquet freigelegt und schon mit dessen Ausschälung begonnen — die Blutung war nicht bedeutend — bemerkten wir alle drei anwesenden Aerzte, dass das Gesicht der Kranken todten-

blass geworden, der pulsfühlende Arzt rief, ich fühle keinen Puls mehr und kurz darauf waren keine Athembewegungen mehr sichtbar. Die Blutung hatte gänzlich sistirt. Der Mund war geschlossen, liess sich aber ohne Widerstand öffnen, die Zunge nicht retrahirt. Pupillen stark erweitert.

Die Zunge wurde vorgezogen, kaltes Wasser auf Brust und Unterleib gespritzt und ohne Verzug mit der künstlichen Respiration begonnen. Dann nach einigen bangen Minuten kehrten einige vereinzelte schwache spontane Athembewegungen wieder, bald wurden sie besser und kräftiger und auch der Radialpuls kehrte zurück. Nachdem die Kranke zum vollen Bewusstsein gekommen, wurde mit der grössten Vorsicht nochmals etwas Chloroform vorgehalten und dann in unvollständiger Narcose die ziemlich schwierige Geschwulstauslösung ohne weitere Störung beendigt.

Erbrechen war weder während, noch nach der Narcose aufgetreten.

Nicht so glücklich verlief der zweite Fall; mit ihm beginnt schon die Besprechung des Chloroformtodes:

St., Magdalena, 34 Jahre alt, die das erste Mal vom 21. Juli bis zum 23. October 1874 in Münsterlingen war, litt seit dem 12. Lebensjahre an Lupus, an welchem sie vor dem Spitaleintritt von 14 Aerzten, theils innerlich, theils mit Aetzmitteln ohne wesentlichen Erfolg behandelt worden war. Als sie in meine Behandlung kam, rahmte der exfoliative Lupus das Gesicht von beiden Seiten nach Art eines grossen Backenbartes ein und hatte nur noch den innern Theil der Wangen vom äussern Lidspalten- bis zum Mundwinkel freigelassen, sowie die Gegend zwischen Unterlippe und Kinn, während der untere Theil des letztern ebenfalls von der Neubildung eingenommen war. Patientin war dabei gut genährt, ziemlich kräftig gebaut, etwas blass und die Untersuchung der innern Organe ergab ein durchaus negatives Resultat.

Der grosse Lupus am Hals und im Gesicht wurde nun in sechs Sitzungen, am 17. Juli, am 7., am 17. und 29. August und am 10. September, jedesmal in Chloroformnarcose in Angriff genommen und durch Auskratzen mit dem scharfen Löffel, Stichelung nach Volkmann, Aetzung mit Chlorzinkpaste und einige Ovalärexcisionen beseitigt, am 5. October wurde endlich auch noch, ebenfalls in Chloroformnarcose, eine lupöse Infiltration am rechten Vorderarm zerstört. Die Narcosen verliefen ohne beunruhigende Erscheinungen und die Kranke wurde jedesmal nach einem längern Excitationsstadium ohne bemerkenswerthe Symptome von Seiten der Respirations- und Circulationsorgane in das Stadium der Toleranz hinüber geführt.

Am 29. Juni 1875 liess sich die Kranke neuerdings in's Spital aufnehmen behufs Entfernung eines circa quadratzollgrossen Recidivs am rechten Kieferwinkel, das am 30. Juni 1875 unter der gewandten Assistenz der Herren Doctoren Haffter und Pauly mit dem scharfen Löffel ausgekratzt und nachher mit Kali causticum geätzt wurde. Die Kranke wurde zu diesem Zweck chloroformirt und das Chloroform aus einer graduirten Flasche vorsichtig auf den Esmarch'schen Chloroformkorb aufgetropft. Dabei wurde, wie immer, die Vorsicht gebraucht, den Korb im Anfang der Narcose ziemlich entfernt von Nase und Mund zu halten, damit so der atmosphärischen Luft freier Zutritt gestattet sei. Dr. Pauly überwachte den Puls und die Respiration. Während die Kranke bei den frühern Narcosen im Beginn derselben unruhig und ängstlich war, stöhnte und sprach, war sie diesmal ganz ruhig, wachte einmal während der Operation auf, so dass diese unterbrochen und nochmals Chloroform bis zur Unempfindlichkeit der Cornea vorgehalten werden musste. Von diesem Moment an blieb Kranke empfindungslos und ruhig. Puls und Respiration waren bis nach Beendigung der Operation regelmässig und gut. Nach Schluss der Operation und nachdem der Chloroformkorb circa 2 Minuten entfernt war und Puls und Respiration keine besondern Erscheinungen gezeigt hatten, begann Patientin plötzlich den Kopf langsam nach rechts zu drehen, wurde

leichenblass im Gesicht, öffnete die Augen weit, so dass die starren, bis aufs Maximum erweiterten Pupillen zum Vorschein kamen; fast zu gleicher Zeit verschwand der Radialpuls und die Respirationsbewegungen wurden langsam und oberflächlich, um nach einigen Secunden gänzlich aufzuhören. Das sofortige Ausräumen des Schlundes mit dem Finger, Vorziehen der übrigens nicht retrahirten Zunge, die Bespritzung des Gesichts und Epigastrium mit einem starken Strahl kalten Wassers lösten einige oberflächliche Respirationsbewegungen aus. Unterdessen war der Unterkiefer nach unten gesunken, der ganze Körper schlaff, das Gesicht von cadaveröser Blässe, die extrem erweiterten Pupillen blieben starr und unbeweglich. Nun sofortige künstliche Respiration nach Silvester's Methode bei vorgezogener Zunge. Während der Exspiration strömte jeweils unter starkem Rauschen Luft aus Mund und Nase, aber keine spontane Respirationsbewegung war in den kurzen Pausen wahrnehmbar. Nachdem so ca. 5—7 Minuten (wer zählt in solcher Situation die Minuten!) erfolglos fortgearbeitet worden war, machte ich vollständig blutlos mit einigen Messerzügen die Tracheotomie, führte die Canüle ein und abwechselnd wurde nun durch die Canüle Luft eingeblasen und der untere Theil des Thorax zusammengedrückt. Da auf einmal traten in einer kurzen Pause einige spontane Bewegungen des Zwerchfells auf, ohne dass jedoch Herztöne hörbar wurden. Hiedurch aufgemuntert, wurde die künstliche Athmung unablässig fortgesetzt, theils auf oben mitgetheilte Weise, theils durch Faradisation des Phrenicus mittelst eines unterdessen herbeigeschafften Schlittenapparates. Alles umsonst; nach ca. $^3/_4$stündigen Wiederbelebungsversuchen mussten wir uns mit dem Gedanken vertraut machen eine Leiche vor uns zu haben.

Die Obduction wurde 24 Stunden p. m. gemacht und bestätigte im Wesentlichen die bekannte Thatsache, dass der Chloroformtod an der Leiche keine deutlichen Spuren zurücklässt:

Starke Todtenstarre, ausgebreitete Senkungsflecken an der Hinterseite des Körpers, flüssiges Blut in den Hirnsinus und in den Hirnarterien. Verdickung der Pia, cystöse Entartung der Plexus chorioidei. Hirnsubstanz derb, stark serös durchfeuchtet, mit zahlreichen Blutpunkten. Theilweise Verknöcherung der Rippenknorpel. Linke Lunge hinten und unten adhärent, überall lufthaltig, in den hintern Partien ziemlich blutreich, stark ödematös, in der Pleura pulmonalis einige Ecchymosen und an mehreren Stellen subpleurales Emphysem (Wirkung der künstlichen Respiration?). Bronchialschleimhaut geröthet, in den Bronchien etwas blutiger Schleim. Gleicher Befund auch an der rechten Lunge, die an der Spitze verwachsen ist und daselbst eine Pigmentschwiele enthält. Herzbeutel leer, im rechten Vorhof und Ventrikel viel dünnflüssiges, mit ganz wenig lockern Gerinnseln untermischtes Blut, das die Farbe eines dünnen Blauholzextractes hat; linker Ventrikel schlaff und leer, im linken Vorhof etwas flüssiges Blut, leichte Trübung der Tricuspidalis und etwas Verdickung des Mitralklappenrandes. Muskelsubstanz beider Ventrikel sowie der Papillarmuskeln makroskopisch unverändert und wie die von Professor Roth in Basel vorgenommene mikroskopische Untersuchung ergab, ohne einigermassen erhebliche Fettdegeneration. Magen leer, die übrigen Organe ohne Anomalie. Trachealwunde dicht unter dem Ringknorpel.

Noch muss bemerkt werden, dass mit Chloroform aus der gleichen Flasche am selben Tage zweimal ohne bedrohliche Erscheinungen chloroformirt worden war und dass die von Dr. Nadler vorgenommene Untersuchung des übrig gebliebenen Chloroforms dasselbe als durchaus rein erwies.

Da es mir darum zu thun war, auf Grund eigener Untersuchung über die Art und Weise, wie der Chloroformtod zu Stande kommt, so viel als möglich in's Klare zu kommen, unternahm ich es, einen grossen Theil der in der Literatur zerstreuten und mir zugänglichen Chloroformtodesfälle aus den Jahren 1865—1876 tabellarisch zusammen-

zustellen und zu analysiren. Auf Vollständigkeit in Bezug auf ausserdeutsche Fälle macht diese Tabelle keinen Anspruch, denn offen gestanden hätte ich keine Zeit und kaum die Gelegenheit gefunden, die gesammte auswärtige Literatur nach dieser Richtung zu durchstöbern. Auch musste ich mir sagen, dass bei der noch sehr verbreiteten Scheu dergleichen Unglücksfälle zu erzählen auch eine Sammlung aller publicirten Fälle kaum die Hälfte der wirklich vorgekommenen repräsentirt und somit nicht einmal über einen Faktor der Häufigkeit des Chloroformtodes, über die Zahl der vorgekommenen Fälle, Aufschluss gegeben hätte, während andrerseits eine Zusammenstellung von 100 tödtlich verlaufenen Chloroformirungen doch so ziemlich alle Variationen von dem Bilde des Chloroformtodes in sich schliesst.

§. 31. Tabelle über 101

18

Nro.	Beobachter und Ort der Publication.	Geschlecht und Beruf.	Alter.	Constitution.	Vorhandene Krankheiten, welche d. Gefahren der Chloroformirung vermehren.	Operation oder Untersuchung, wegen welcher die Narcose eingeleitet wurde.	Stadium d. Narcose, in welcher der Chloroformirte starb.	Menge des verbrauchten Chloroforms und Methode der Chloroformirung.	Beschaffenheit des Chloroforms.
1.	Jarjaway. Hôp. Beaujon. Lancet, June 24, 1865.	Mann.		—	—	Luxatio humeri.	Stadium der complet. Anästhesie und Muskelerschlaffung.	—	—
2.	Ophthalm. Hospital, Brit. medic.-Journal, p. 647 1865.	Kind.	2	—	—	Entfernung des Fingers.	Nicht angegeben.	30 Tropfen auf Lint.	—
3.	Hüter, Berliner klin. Wochensch., 3. Dec. 1865.	Knabe.	4½	Blass und kränklich, litt bis vor Kurzem an Nephritis mit Hydrops.	—	Catheterisation.	In voller Narcose.	Geringe Menge mit Tuch.	Die Untersuchung i. Laboratorium des Professors Hoffmann ergb. keine fremden Beimengungen.

18

Nro.	Beobachter und Ort der Publication.	Geschlecht und Beruf.	Alter.	Constitution.	Vorhandene Krankheiten, welche d. Gefahren der Chloroformirung vermehren.	Operation oder Untersuchung, wegen welcher die Narcose eingeleitet wurde.	Stadium d. Narcose, in welcher der Chloroformirte starb.	Menge des verbrauchten Chloroforms und Methode der Chloroformirung.	Beschaffenheit des Chloroforms.
4.	Stake in Philadelphia. L'Union, 1. Juni 1866.	Dame.	—	—	—	Zahnextraction.	Nach einigen Athemzügen.	—	—
5.	C. Hüter. Berliner klin. Wochenschr. p. 303, 1866.	Arbeitsmann.	27	Kräftiger Mann.	—	Zermalmung der Fingerphalang.	In voller Narcose.	Mit Taschentuch.	Nur ⅓ des Chloroforms destillirt bei d. richtigen Temperatur über. Es scheint aus unreinem Alcohol bereitet z. sein und enthält, wie schon d. Siedepunkt andeutet, höher gechlorte Verbindungen.

roformtodesfälle.

einungen, unter welchen der Tod eintrat.	Angewandte Wiederbelebungsversuche.	Obductionsbefund.	Bemerkungen.
h vollführter Einrichtung bemerkte man, atient pulslos war.	Alle unter diesen Verhältnissen angewandten Wiederbelebungsversuche blieben erfolglos.	Obduction nicht gestattet.	—
Kind starb 5 Minuten nach Beginn der e.	—	—	—
in der Anwendung des Chl. schon seit Mo- im Klinikum geübte Amanuensis besorgte loroformirung in der gewöhnlichen Weise n üblichen Vorsichtsmassregeln. Der Knabe bei dem Vorhalten des mit einer geringen von Chloroform befeuchteten Tuches sehr und der Beginn der Narcose trat in kurzer . Der Knabe wurde nun auf den Operations- gelegt, worauf wieder einige unruhige Be- gen folgten, wesshalb ihm das Chloroform- och für einige Augenblicke vorgehalten ohne dass dasselbe von Neuem mit Chloro- efeuchtet wurde. Während der Kranke reine härische Luft einathmete, Untersuchung nführung des Catheters. Nach der letztern s Kind an schlecht zu respiriren und man tte, dass die Lippen blau wurden und die rvenen bedeutend anschwollen. Die Respi- sistirte. Bei Berührung der hintern Epi- läche mit dem Finger folgte eine tiefe In- on, unterdessen war aber der Puls ver- nden. Bei der kurz darauf vorgenommenen otomie folgte noch eine zweite Inspiration i der mit der künstlichen Respiration com- n Faradisation des Herzens mittelst Acu- r folgten einige Ventrikelcontractionen, aber culation kam nicht in Gang.	Vorziehen d. Zunge und Freimachung d. Kehlkopfeingangs, künstl. Respiration ohne u. mit Tracheotomie, letztere in Verbindung mit einem klein. Aderlass. Faradisation des Zwerchfells, Aufsetzen der Electroden auf die Herzgegend und Faradisation des Herzens, indem eine 2 Zoll lange Nadel a. link. Rand des Sternum ³/₄—1 Zoll tief eingestossen wurde und eine zweite weiter gegen d. Brustwarze hin u. etwas weiter nach unten u. diese Nadeln mit d. Electroden d. Inductionsapparates in Verbindung gesetzt wurden.	—	—
m hatte die Kranke einige Male eingeath- s sie plötzlich an Herzlähmung starb.	—	—	—
nach Eintreten der Ruhe und Gefühllosig- urden die Athemzüge schnarchend, der nfühlbar. Eine kleine Reihe von Athem- von eigenthümlicher Art, wie bei teta- n Glottiskrampf. Die nebenbei angeführten belebungsversuche waren erfolgreich, es freiwillige und ruhigere Respirationen, ls wurde wieder fühlbar. Aber plötzlich Respiration und Puls wieder aus. Sinken nperatur. Unempfindlichkeit der Cornea.	Besprengen des Gesichts mit kaltem Wasser, Ammoniak vor d. Nase, Hervorziehen d. Zunge, Reizung der Epiglottis u. Glott. m. d. Finger, künstl. Respiration d. Zusammendrück. d. Thorax u. Bauches - später - Tracheot., künstl. Respiration, electr. Reizung des N. phrenicus, electr. Reiz. d. Herzens mittelst zweier in den l. u. r. Ventrikel eingestossener Nadeln.	—	Keine Zeichen v. Aufregung vor der Operation.

Nr.	Beobachter und ...rt der Publication.	Geschlecht und Beruf.	Alter.	Constitution.	Vorhandene Krankheiten, welche d. Gefahren der Chloroformirung vermehren.	Operation oder Untersuchung, wegen welcher die Narcose eingeleitet wurde.	Stadium d. Narcose, in welcher der Chloroformirte starb.	Menge des verbrauchten Chloroforms und Methode der Chloroformirung.	Be-schaffen... des Chl... form...
	...pie. ...nedic. ...l, Ja- ... 1866. ...hler, ...mid's ...bücher, 145.	Junge Dame.	—	—	—	Zahnextraction.	Stadium der Aufregung.	25 Minim. mittelst Tuch.	—
	...n. ...med. ...ft, ...u. 3 ...r, Jahrb. ...45.	Arbeiter.	—	Sehr reducirt durch Blutungen und septicämisches Fieber.	Septicämie.	Amputatio femoris.	Nach wenigen Inhalationen.	Wenig.	—
	...s. ...k, ...ec. II. ... 41. ...hler, Schmid's Jahrbücher, Bd. 145, 1870.	Mann.	35	—	—	Entfernung einer Ligatur des Samenstrangs.	Stadium der Aufregung.	30 Gramm.	
9.	Brit. med. Journal March. 2, 1867.	Mann.	45	—	—	Einrichtung einer Luxatio pollicis.	Nachdem die Inhalation 3 Min. gedauert hatte.	1 Drachme mit Clover's Inhalationsapparat.	
10.	Cutter. New-York, med. Record XXX. pag. 138, 1867. Köhler, Schmid's Jahrb. Bd. 145, 1870.	Mann.	—	—	—	Nachamputation.	Nach wenigen Inhalationen unverdünnten Chloroforms.	Zuerst eine Mischung von Chloroform und Aether 1:2, später reines Chloroform.	
11.	Broca. Gaz. des hôp. 125, 1867.	Knabe.	16	—	Notorischer Säufer und mit häufigen Ohnmachtsanfällen behaftet.	Exstirpation eines Tumor sebaceus des Halses.	Im Stadium der Excitation.	—	

...ungen, unter welchen der Tod eintrat.	Angewandte Wiederbelebungs-versuche.	Obductionsbefund.	Bemerkungen.
wenigen Inhalationen schrie Patientin, e die beabsichtigte Zahnextraction that-vollzogen, wehrte sich und riss das nch fort. Weil sie bewusstlos schien, ir Zahnextraction geschritten. Da Tris-and, mussten die Kiefer mittelst Einfüh- Instrumentes gewaltsam von einander werden. G. begab sich an den Tisch um um Ausspülen des Mundes zu holen und rück kam, war Patientin bewusstlos und unter 2—3 keuchenden Athemzügen. pillen waren sehr erweitert.	—	Starke Contraction des l. Vorhofs und Ventrikels, beide leer. Das r. Herz u. die Lungen zeigten keine Hyperämie. Sämmtliche andere Organe gesund.	War schon früher ohne Auftreten bedrohlich. Erscheinungen chloroformirt worden.
wenigen Inhalationen von reinem Chloro- Patient an zu deliriren und machte ab- krampfhafte Bewegungen, letztere lies- darauf nach, gleichzeitig aber wurde der ühlbar und Respiration, wie Herzbewe- rten auf.	Reizmittel, Electricität (Reizung der Phrenici), künstl. Respiration.	Obduction wurde nicht gemacht.	Die Operation war nicht begonnen worden. — Autor schreibt dem gesunkenen Kräftezustand und den vorangegangenen Blutverlusten die Schuld am Unglücksfall zu.
t inhalirte anfänglich gut und schien Schlaf zu verfallen, als er plötzlich die rgestalt umherschleuderte, dass er fest werden musste und ausserdem stertorös n anfing. Gleich darauf wurden allge- twa 1/2 Minute andauernde Krämpfe wo- Rumpf wie beim Opisthotonus rückwärts wurde und schnappendes, mit Hervor- der Zunge verbundenes Athemholen be- . Die Gesichtszüge verfielen sichtlich und ecunden später war Patient eine Leiche.	Reizmittel, Electricität, künstliche Respiration.	Contraction und Leere des linken, Schlaffheit u. mässiger Blutgehalt des recht. Ventrikels, der rechte Vorhof bedeutend, die Aorta mässig dilatirt, keine Fettentartung des Herzens. Zwischen den Hirnhäuten seröse Flüssigkeit, Cerebrospinalflüssigkeit vermehrt.	War früher schon zweimal, d. erstemal mit 60 Gramm, das zweitemal mit 15 Gramm chloroformirt worden.
'uls hörte plötzlich zu schlagen auf und ıke war momentan todt.	—	Die Obduction ergab keine Anhaltspunkte.	—
t hatte kaum angefangen die Mischung roform und Aether zu inhaliren, als seine on aussetzend wurde. Nach Marshal ethode der künstlichen Respiration glückte glich, die Respiration wieder herzustellen. let im Newark Hospital) goss abermals rm in eine Papierdüte und liess es Patient, Zutritt der atmosph. Luft Sorge zu tragen, n. Wenige Inhalationen genügten, um das r immer zum Erlöschen zu bringen.	—	—	—
Narcose eingetreten war, wurde der Hautschnitt, ohne zu finden, vollbracht. In dem Augenblick jedoch, als gene Blatt der Fascie discidirt werden sollte, sprang auf, tobte, schrie und geberdete sich so unruhig, dass n unterbrochen werden musste. Als Pat. ruhiger zu len, wurde er festgehalten, um die Operation mit ei- rzügen zu beenden. Beim ersten Schnitt riss er sich . Nochmals gefesselt, hielt er so lange still, bis der rnt werden konnte. Kaum war dies geschehen, als nittene Vene zu bluten anfing und comprimirt werden durch das Chloroform bewirkte Aufregung erreichte Grad. Pat. riss sich abermals los und war nahe daran luten, als endlich eine Ligatur um das spritzende Ge- erden konnte, letzteres nur mit äusserster Mühe und m auf's Neue Chloroform inhalirt worden war. Beim Vene mit der Pincette hatte diese nur die eine Wand dergestalt gefasst, dass die Oeffnung klaffte und Vf. Luft in die Vene fürchten musste. Schnell schloss t die Oeffnung mit dem Finger und die Ligatur konnte rt werden. Während dieser ganzen Zeit athmete Pat. Puls liess nichts zu wünschen übrig, als plötzlich der überwachende Assistent rief, der Operirte werde Respiration blieb anfänglich unbeeinträchtigt, hörte Verlauf weniger Minuten gleichfalls auf. Bespritzen Wasser, künstliche Respiration, Galvanismus liessen Patient war eine Leiche.	—	Sectionsbefund widerlegte die anfängliche Annahme, es möchte der Eintritt von Luft in die Vene den Tod bewirkt haben. Das Herz enthielt weder schaumiges Blut, noch Gerinnsel u. ebenso war die Bifurcation der Lungenarterien beschaffen. — Verdickung der Val. mitralis.	Litt an Epilepsie.

	Beobachter und Ort der Publication.	Geschlecht und Beruf.	Alter.	Constitution.	Vorhandene Krankheiten, welche d. Gefahren der Chloroformirung vermehren.	Operation oder Untersuchung, wegen welcher die Narcose eingeleitet wurde.	Stadium d. Narcose, in welcher der Chloroformirte starb.	Menge des verbrauchten Chloroforms und Methode der Chloroformirung.	Be schaff des C for
	ès. Thér. ul. 0. 1867.	Mädchen.	21	Kräftige Constitution.	—	Excision von Condylomen.	Im Stadium der unvollständigen Narcose.	Taschentuch 3 Ctm. von d. Nase entfernt gehalten.	
	iversity Hosp. Juni 7.	Mädchen.	9	—	—	Schieloperation.	—	1½ Drachmen.	
	spit. pool. 367.	Knabe.	15	—	—	Operation am Kniegelenk.	Nach vollendeter Operation.	—	
	med. , May June. Northern Hospital, Liverpool, 1868.	Matrose.	46	—	Fettherz.	—	Im Stadium der Gefühllosigkeit.	Sehr wenig Chloroform.	
16.	Cowling. Philadelph. medic. and surgic. Report. XVIII. 6, pag. 113, 1868.	Mädchen.	12	Gutes Aussehen und gute Ernährung.	—	Caries des Knöchels.	Patientin war noch nicht völlig bewusstlos.	Mit einem zusammengelegten Handtuch.	
17.	C. Krüger, Der Chloroformtod. Dissert. Berlin, 1868.	Mann.	—	—	—	Iridectomie.	Nach der Aufregung.	Eine Unze.	

...ngen, unter welchen der Tod eintrat.	Angewandte Wiederbelebungs-versuche.	Obductionsbefund.	Bemerkungen.
...in hatte kaum $1^1/_2$ Minuten inhalirt, als ... in auffallender Weise zu athmen anfing. ...oform wurde sofort weggelassen, wie- ... und Respiration gut waren. Plötzlich ... Urin, wurde roth im Gesicht und hörte ...men.	Der Kopf wurde niedriger postirt, die Zunge vorgezogen, die künstliche Respiration eingeleitet u. s. w. Alles umsonst, obwohl die Wiederbelebungsversuche $^1/_2$ Stunde fortgesetzt wurden.	Hirn- und Lungenhyperämie; hypertroph. Bronchialdrüsen (den Vagus comprimirend). Milzanschwellung und vorgeschrittene Fettdegeneration d. Herzmuskels ohne gleichzeitiges Vorhandensein eines Klappenfehlers.	Blasscyanotische Gesichtsfarbe. Wurde einige Tage früher mit Chloroform narcotisirt. D. Anästhesie trat diesmal schneller, ohne bemerkenswerthe Vorkommnisse, ein.
...loroformirung wurde mit der üblichen ... ingeleitet, allein nach Inhalation von ...men erweiterten sich die Pupillen und ...ation stand still. Trotz künstlicher Re- ...tarb Pat. 2 Stunden später.	Künstliche Respiration.	—	—
...ing gut, bis die Operation vollendet war, ...chwand der Puls plötzlich.	Künstliche Respiration eine Stunde lang.	—	—
...reifacher Ueberwachung der Aerzte und ...nur wenig Chloroform verbraucht wurde, ...zu Grunde. — Sobald Pat. gefühllos war, ...man, dass er zu athmen aufgehört hatte.	—	—	—
...–4 Minuten verfiel Pat. in Schlaf u. durch ...g des Auges konnte festgestellt werden, ...ertig chloroformirt sei. Als Prof. B. je- ... Fistel behufs Einführung des Fingers ...kam Pat. zu sich und klagte, indem sie ... bei ihrem Namen nannte, über die ...fte Operation. Da sie ganz regelmässig ...nd einen kräftigen, regelmässigen Puls ...rde das mit Chloroform befeuchtete Tuch ... vor ihr Gesicht gehalten. Wenige Mi- ...ter bemerkte man, dass die Pulsfrequenz ...um 15 Schläge gesunken u. bald darauf, ... doppelschlägig u. schwächer geworden. ...oformtuch wurde entfernt; Pat. klagte ... über die Operation, wurde plötzl. todten- ...Gesicht, die Muskeln in der Mundgegend ...lie Augäpfel verdrehten sich nach oben ...tende Pupillenerweiterung trat ein. Noch ...at. stertorös, dann seufzend und sehr ...icht mehr. Pat. war todt. Die in's Werk ... Wiederbelebungsversuche erwiesen sich ... erfolglos.	—	Hirn u. seine Häute waren frei von Congestion und die in den Ventrikeln befindliche Flüssigkeit betrug eine Unze, d. Lungen, namentl. die rechte, zeigten venöse Hyperämie u. entleerten auf dem Durchschnitt viel dunkles Blut. Pericard. fettreich. Herzmuskulatur normal. Die Herzhälften beiderseits enthielten flüssiges Blut, rechts mit wenig Gerinnseln vermischt. Der rechte Ventrikel war dünnwandig, schlaff, während der linke contrahirt und beinahe leer war. Klappenapparat gesund. In der rechten Auriculo-ventricularmündung und hinter der Valvul. mitralis grosse Fibringerinnsel.	War 4 Tage vor d. Operation narcotisirt word. mit 2 Unzen reinen Chloroforms. Es dauerte 35 Minut. bis sie in Schlaf verfiel, aber Narcose und das Erwachen aus derselb. boten nichts Besonderes.
...nd der Narcose war Pat. sehr unruhig ...peration konnte nur schwierig beendet ...Als dies geschehen war, wurde Patient ...blass, pulslos und verstarb.	—	Complete Adhäsion der r. Lunge u. vermehrter Blutgehalt sämmtlich. Schleimhäute der Luftwege. Herz gross, schlaff u. von vielem dünnflüssigem kirschrothem Blute ausgedehnt. Kein Fettherz.	—

	Beobachter und [...]t der Publication.	Geschlecht und Beruf.	Alter.	Constitution.	Vorhandene Krankheiten, welche d. Gefahren der Chloroformirung vermehren.	Operation oder Untersuchung, wegen welcher die Narcose eingeleitet wurde.	Stadium d. Narcose, in welcher der Chloroformirte starb.	Menge des verbrauchten Chloroforms und Methode der Chloroformirung.
	[...]oth. [...]ediz. [...]schr. [...]3, 1868.	Arbeiter.	26	Anämisch durch starken Blutverlust. Potator?	—	Untersuchung einer Fingerwunde und Unterbindung einer Digitalarterie.	Stadium der Toleranz.	Esmarch's Chloroformkorb.
	[...] [...]y [...] 1868.	Mann.	28	—	—	Amputation des Fingers wegen Verletzung.	—	Eine Drachme mit Taschentuch.
	[...], J. Alex. [...]. Times [...]l Gaz. [...]r. 27, 624. Lancet II. 9, pag. 506. October 1869.	Bergmann.	50	—	Chronische Meningitis cerebri.	Castration.	Bei Beginn der Inhalation.	20 Tropfen. Tuch in Form der phrygisch. Mütze zusammengelegt.
21.	Jacobson. Ugerkrift for Laeger R. 3 Bd. 8, S. 305. Canstatt's Jahresbericht pro 1869.	Mann.	—	—	—	Lithotomie.	Nach 18 Minuten und Eintritt der Anästhesie.	—
22.	Monckton. Brit. medic. Journal 11. Dec. 1869.	Frau.	39	Anämisch.	—	Exstirpation fungöser maligner Tumoren d. Unterkiefers mit dem Galvanocauter.	In voller Narcose u. nach vollendeter Operation 13 Minuten nach Beginn der Inhalation.	Flanellmaske von Skinner.
23.	Cotton. Boston medic. and surg. Journal, 23. Sept. 1869. Gazette hebdomadaire, Sept. 1870.	Dame.	—	—	—	Zahnextraction.	In voller Narcose u. nach Vollendung der Operation.	—

ngen, unter welchen der Tod eintrat.	Angewandte Wiederbelebungsversuche.	Obductionsbefund.	Bemerkungen.
en nach Beginn der Narcose verfiel der zitternde, krampfhafte Contractionen Körpers. Es wurde für einen Augen- hloroform ausgesetzt, dann aber wieder rcose fortgefahren, um vollkommene e zu erzielen. Als diese in kurzer Zeit , und nun die Untersuchung des Fingers ien wurde, war es zunächst auffallend, aufgehobener Compression die Wunde blutete. Ein Blick auf den Pat., der iegend auf dem Stuhl befand mit rück- ugtem Kopf, zeigte nur, dass die Ge- auffallend blass, die Lippen bläulich t. athmete schwach, der Mund wurde eister'schen Speculum aufgesperrt, die vorgezogen. Obgleich der Puls ausser- klein und kaum fühlbar war, waren die noch deutlich bemerkbar, wenngleich sig und flach. Gleich darauf war der mehr fühlbar.	Einführg. d. Larynx-Catheters gelang nicht schnell, desshalb Tracheotomie am Lig. conoid. u. künstl. Respiration 1/2 Stunde lang. — Dreimal traten während dies. Zeit spontane schnappende Athemzüge auf.	Hochgrad. Anämie, flüssiges Blut mit d. unvermeidlichen Folgeerscheinungn. Herz stark contrahirt. Oedem d. weichen Hirnhäute. Kehlkopf verknöchert. Stimmbänder geschrumpft. In den Lungenspitz. gelbe, käsige Tuberkel, in einer eine kleine Bronchialcaverne. Die rechte Niere geschrumpft.	—
nke bekam heftige Convulsionen und te das Herz auf zu schlagen.	—	Tuberkel an der Hirnbasis. Herz mürbe und fettig. Leber schwer und mürbe.	Das Verdict lautete auf Tod durch Convulsionen, bedingt durch fettige Degeneration des Herzens.
fahrene Chirurgen assistirten und der rste überwachte den Puls. Zuerst wur- pfen Chloroform aufgegossen und ein- Eben wollte Ross eine neue Portion eticums appliciren, als er von dem den chtenden Collegen, weil der Puls plötz- lbar geworden, davon abgehalten wurde. war todt.	Reizmittel, künstliche Respiration nach Silvester's Methode, Electricität wurden sofort eine Stunde lang in Anwendung gebracht, jedoch leider vergeblich. Ein Aderlass förderte durch centripetales Ausdrücken mit der Hand eine Unze schwarzrothes Blut zu Tage.	Grosser Reichthum der Schädelintegumente an flüssigem Blut, desgleichen der Gefässe d. Hirns selbst. Adhäsionen d. Dura am Schädeldach, hochgradige Trübung der Pia und Flüssigkeitsansammlung im Arachnoidalsacke. Das Herz war etwas dilatirt, schlaff, fettreicher als in der Norm, seine Wandungen schwarzroth und die Höhlen mit Blut von der oben bezeichneten Beschaffenheit angefüllt. Ausserdem unerhebliche Verwachsungen d. Pleura.	Pat. war vor Jahresfrist in einer Irrenanstalt behandelt u. gebessert aus derselben entlassen worden, litt jedoch beständig an Ohrensausen und Kopfweh.
er Operation, während der Operateur häftigt war die Wunde zu reinigen und g zu stillen, bemerkte man, dass der lich schwächer, die Respiration ober- wurde, gleichzeitig bekam das Gesicht rtes Aussehen, der Mund stand offen. r angewandten Mittel hörte die Puls- und die Respiration im Laufe einiger uf.	Faradisation des Nerv. phrenicus u. andere Belebungsmittel längere Zeit andauernd u. energisch angewandt.	—	—
nke wurde unter dem Einfluss einer Narcose gehalten, welche mit der Fla- von Skinner in's Werk gesetzt wurde. inuten, bei der drittmaligen Einführung iden Drahtes, starb sie plötzlich. Alle sie in's Leben zurückzurufen, scheiterten.	Anwendung d. Electricität auf d. Brust, Insufflation v. Mund zu Mund, künstliche Respiration n. Silvester's Methode.	Voluminöser Kropf, Larynx und oberer Theil d. Trachea mit blutigem Schleim gefüllt, d. Herzhöhlen leer, die Lungen blass und emphysematös.	Todesursache: syncopale Asphyxie.
wurden 3 Zähne in Chloroformnarcose n. Die Kranke erholte sich sehr gut Virkungen des Chloroforms. Da noch 3 pfe zurückgeblieben waren, insistirte die uf's Neue chloroformirt zu werden und sie auf's Neue Chloroform einathmen. lie Stümpfe entfernt waren, bemerkte dass die Respiration beinahe gänzlich er Kopf der Kranken wurde nach vor- ugt, um das Blut aus dem Munde fliessen und die künstliche Respiration ein- Aber vergeblich, die Kranke war todt.	—	—	—

No.	Beobachter und Ort der Publication.	Geschlecht und Beruf.	Alter.	Constitution.	Vorhandene Krankheiten, welche d. Gefahren der Chloroformirung vermehren.	Operation oder Untersuchung, wegen welcher die Narcose eingeleitet wurde.	Stadium d. Narcose, in welcher der Chloroformirte starb.	Menge des verbrauchten Chloroforms und Methode der Chloroformirung.	Be- schaffen des Chl form
	Devenall-Davies. Brit. med. Journ. 16. Octob. 1869. Gaz. hebdomadaire, Sept. 1870.	Knabe.	12	—	—	Reduction einer Hüftgelenk-Luxation.	In voller Narcose.	2 Drachm. wurden mittelst Taschentuch applicirt.	—
	Austral. Medical Gazette u. Medic. Times and Gazette. Gaz. hebdomadaire, Sept. 1870.	Mann.	25	—	—	Finger-amputation.	—	Kleine Quantität.	
	Brit. medical Journal, Febr. 20. 1869.	Mann.	—	—	—	Sequestrotomie.	3 Minuten nach Beginn der Inhalation.	Kleines Quantum.	
	…inson. … medical …urnal, … 2. 1869.	Verheirathete Frau.	52	—	—	Aetzung eines vereiterten Hygroma patellae.	Im Stadium der Aufregung. 6 Minuten nach Beginn der Inhalation.	2 Drachm. mit Skinner's Apparat.	
28.	Marschall. Brit. medical Journal, Mai 14, pag. 493, 1870.	Mann.	42	Von abgehärmtem Aussehen.	Seit 5 Jahren an Harnröhr.-stricturen und Blasensteinbildg. leidend, schon seit längerer Zeit schlaflos.	Cathetrisirung und Sondirung der Blase.	Im Stadium d. Bewusstlosigkeit. 8 – 9 Minut. nach Beginn der Inhalation.	Mit Clover's Apparat.	
29.	Billroth. Wiener med. Wochenschr. Nr. 16, 1870.	Dienstmagd.	24	—	Hatte vor 4 Monaten einen acuten Gelenkrheumatismus m. Herzerscheinungen durchgemacht. Die Untersuchung des Herzens vor der Narcose ergab d. Abwesenheit aller auf ein Herzleiden zu beziehenden Symptome.	Lösung von Adhäsionen im Kniegelenk.	Stadium der Toleranz.	Mit Esmarch's Chloroformkorb.	

gen, unter welchen der Tod eintrat.	Angewandte Wiederbelebungs-versuche.	Obductionsbefund.	Bemerkungen.
die Operateure an den Hülfsschleifen erkte man, dass der Puls schwächer ler Kranke starb unmittelbar darauf. sie hatte 20 Minuten gedauert.	—	—	—
Verstarb plötzlich.	—	Fettige Degeneration des Herzens, **Ruptur der Milz. Im Peritonäum eine beträchtliche Quantität Blut.**	—
der Kranke kaum 3 Minuten inhalirt der Puls auf zu schlagen und der	—	—	Der Tod wurde von den Chirurgen der Wirkung der Furcht zugeschrieben. Lungen und Herz wurden vor d. Narcose sorgfältig untersucht. Das Verdict lautete auf Paralyse des Herzens.
ssen 3—4 Minuten, bevor Pat. in's Stafregung kam, das ungefähr 3 Minuten n drittes Stadium der completen Ge- war nicht vorhanden, wie man es bei Ausführung grösserer Operationen sucht, sondern Pat. starb plötzlich. este Warnung, unmittelbar nach dem tadium. Der Galvanismus war von n Erfolg begleitet, indem die Arme Hände an den Mund gelegt wurden ntane Inspirationsbewegungen folgten. s aber zu Ende und alle weitern Beiche blieben erfolglos.	Marshal Hall's u. Silvester's Methode der künstlichen Respiration u. Galvanismus wurden angewandt.	Obduction nicht gestattet.	—
6 Minuten und nachdem die Narcose war, fing Pat. an etwas stertorös zu das Chloroform wurde sofort wegie Pulszahl betrug erst 84, dann 92 der Puls war voll, aber leicht zukbar. Nach 2 Minuten, während welient auf den Operationstisch gelagert der Stertor vorüber und die Einfühinsonde gelang. Kaum hatte M. diese als die Repiration plötzlich während us aufhörte und auch im nämlichen Puls mehr zu fühlen war. Dem Tode Convulsionen, noch Muskelzuckungen en, auf das Verhalten der Pupillen cht geachtet.	Künstl. Respiration nach Silvester's Methode und Galvanisirung d. Phrenicus.	Viel dunkles Blut in der rechten, und wenige Tropfen dieser Flüssigkeit in der linken Herzhälfte. Das Herz fühlte sich welk und weich an und war durchweg im höchsten Grade fettig degenerirt. Die Klappen erwiesen sich gesund, die Aorta war etwas atheromatös, die Lungen normal beschaffen. Im Blasenhals ein pyramidaler Stein, der theilweise der Prostata adhärirte.	—
izontal auf dem Rücken auf dem Operationsose ging ganz ausserordentlich ruhig vor sich. ium der Toleranz erzielt war, wurde die Beugung nen, dies war kaum zur Hälfte geschehen, als ufhören des Pulses von dem sehr zuverlässigen alisirt wurde und zugleich die Respiration unde; es war schon einige Secunden vorher das fortgelassen worden und wurde natürlich nicht et. Durch künstliche Respiration mittelst des gelang es bald, die Patientin soweit wieder zu dass sie wieder ruhig und gleichmässig athmete. eben an die Operation fortzusetzen, als die Reeue unregelmässig wurde. Sofort wurde nach er Tracheotomie von Neuem künstliche Respidann wurden auch mit Hülfe der Electricität ungen regelmässig ausgelöst; da die Kranke 20 Minuten nach Beginn der Asphyxie von ständige Athembewegungen machte, so wurden ngsversuche fast eine Stunde fortgesetzt. Doch enäsection in der Ellenbeuge, noch bei der Eradialis kam Blut. Auch die zuletzt noch getur des Herzens hatte keinen Erfolg.	Künstl. Respiration nach sofort gemachter Tracheotomie. Acupunctur d. Herzens.	Verdickung und kleine papilläre Excrescenzen am Rande der Valv. bicuspidalis. Herzfleisch gelblichbraun, brüchig.	War 4 Monate vorher schon einmal chloroformirt worden. Pat. ging der Operation ruhig u. ohne Furcht entgegen. B. nimmt plötzl. Herzstillstand, bedingt durch Veränderungen des Herzfleisches, an.

o.	Beobachter und Ort der Publication.	Geschlecht und Beruf.	Alter.	Constitution.	Vorhandene Krankheiten, welche d. Gefahren der Chloroformirung vermehren.	Operation oder Untersuchung, wegen welcher die Narcose eingeleitet wurde.	Stadium d. Narcose, in welcher der Chloroformirte starb.	Menge des verbrauchten Chloroforms und Methode der Chloroformirung.	Be- schaf des Ch form
	Simpson. Lancet, Febr. 26. 1870.	Frau.	22	Abgemagert.	—	Ovariotomie.	Stadium der Toleranz.	Mittelst Tuch.	—
	Dawson. Philadelph. ,ned. and surg. eport XXIII, ɔag. 474, c. 10. 1870.	Mann.	31	—	Fettherz.	Amputation des Fusses nach Syme wegen F. hämatodes.	Stadium der Anästhesie.	75 Tropfen.	Chlor war r mehr vorh Oper nen Sch angew wo
	Brit. medic. Journal, Apr. 30, p. 441. Ophthalmic-hospital zu Moorfields.	Aelterer Mann.	—	—	—	—	Stadium der Aufregung.	Sehr wenig mit Inhaler.	—
	Brit. medic. Journal, Januar 22. pag. 89.	Farmer.	68	—	—	Partielle Amputation des Fusses.	In voller Narcose.	Eine Drachme.	
34.	University-College Hosp. Lancet, April 23. 1870.	Bursche	—	Scrophulös.	Sehr anämisch.	Amputatio Femoris.	Stadium der vollen Narcose nach vollendeter Operation.	Mit Clover's Apparat.	
35.	Blodig. Wiener mediz. Wochenschr. Nr. 60, 1870.	Bauernsohn.	11	—	—	Auslöffelung einer traumat. Cataract.	Im Stadium d. Anästhesie nach vollendeter Operation, ca. 10 Minuten nach Beginn der Operation.	Zwei Drachmen.	E m b ra T r ti
36.	London Hospital. Lancet, Dec. 24. 1870.	Mann.	28	Robust.	—	Fistula ani.	In voller Narcose nach vollendeter Operation.	—	

gen, unter welchen der Tod eintrat.	Angewandte Wiederbelebungs-versuche.	Obductionsbefund.	Bemerkungen.
perateur, in der Absicht den Tumor zu eine Hand in die Peritonäalhöhle ein- ich Pat. plötzlich stark und schlug die terte Pupillen zeigenden Augen auf. erblasste und die Respiration, die bis ruhig, regelmässig und geräuschlos Nach Einleitung d. Wiederbelebungs- hrte die Respiration wieder und man ereits der Hoffnung hin, die Kranke s abermals Collaps u. der Tod erfolgte.	Künstl. Respiration. Vorziehen d. Zunge u. s. w.	Carcinom des Ovariums.	Simpson glaubt d. Grösse des operativen Eingriffes als Todesursache anschuldigen zu müssen. (Erzählt eine Reihe plötzl. Todesfälle b. Operationen ohne Chloroform.)
ose geschah leicht u. vollständig, eben s entfernt und der Verband sollte an- en, als die beunruhigende Kunde er- abe aufgehört zu athmen. Bemerkens- ss weder vor, noch während d. Chloro- emals Unregelmässigkeiten der Herz- des Pulses beobachtet worden waren. or, noch Keuchen hatte d. Annäherung eitens d. Respiration vermuthen lassen. plötzl. Tod durch Herzparalyse vor.	Reizmittel, Electricität u. s. w.	Die Obduction wies vorgeschrittene Verfettung des Herzens nach.	—
erfolgte in einem Moment, wo d. Appa- ht vor dem Munde befand. Ziemlich gung. Der Inhaler wurde entfernt, um oform aufzugiessen. Da, obwohl das s Kranken nichts Besonderes bot, ver- tzlich d. Puls, während er noch einige nen fortfuhr.	—	Dünnes, leeres, links schlaffes, viel Fett u. stellenweise auch fettige Degeneration zeigendes Herz.	War schon früher chloroformirt worden.
ike wurde kurz vor dem durch plötz- stillstand erfolgten Tode ganz steif.	Die künstl. Respirat. wurde länger als ¾ Stunden fortgesetzt.	—	—
lendeter Operation, und 2 Minut. nach des Chloroforms, wurde Patient plötz- nd elend und das Herz hörte auf zu	—	—	Wird als Todesfall durch Shock mehr, als durch Chloroformintoxication bezeichnet.
llendung der Operation bemerkte B., achdem er mehrere seichtere, schnell r folgende angestrengte Athembewe- acht, aufhörte zu athmen, während er slos wurde. Zudem bemerkte d. Assi- lie Pupille des gesunden Auges unge- eit geworden war. Es wurde sofort Respiration neben andern Hülfsmitteln und vom Zeitpunkt des Beginns der gerechnet — binnen 11 Minuten — der tertoröse Athemzug erzielt. Bei fort- mühung folgten dieser ersten in längern wischenräumen mehrere Respirations- . der Puls begann, obgleich schwach, erden, die Wangen färbten sich etwas, zeigten wieder etwas Röthe. Die Be- wurden fortgesetzt und erzielten eine che Wiederholung d. oben erwähnten n, doch plötzl. trat Collapsus ein, die sich zu und nach ¾stündiger Arbeit dlich einsehen, dass der Arme todt sei.	Künstl. Respiration etc.	Hirnhäute zart, blutarm. Hirnsubstanz mässig mit Blut versehen. In der Trachea feinschaumiges Secret, stellenweise die Schleimhaut geröthet. Verwachsungen d. Pleurablätter. Obere Lungenlappen hell zinnoberroth, ziemlich trocken, untere Lappen zieml. blutreich, ödematös. Das Blut in den grossen Gefässen, sowie überall sonst im Körper, dünnflüssig, dunkel. Der l. Ventrikel contrahirt, der rechte erschlafft, in beiden nur flüssiges Blut. Die mikroskop. Untersuchung des Blutes ergab kein zur Aufklärung des Falles dienendes Resultat.	Mehrfache Bewegungen während d. Narcose, wesshalb B. eine unvollständige Narcose annimmt.
oformirung verlief gut u. Pat. lag auf Der Puls war ebenfalls die ganze Zeit ollendeter Operation wurde Pat. auf den egt, hörte auf zu athmen und wurde sicht. Das Herz schlug schwach, aber . Nach Einleitung der künstl. Respi- ete Pat. wieder einige Sekunden nor- nn verschwand der Puls zugleich mit r Respiration.	Die künstl. Respiration wurde ohne Nutzen noch 40 Minuten fortgesetzt.	Der l. Ventrikel, dessen Wandungen blass u. welk waren, war voll schwarzen flüssig. Blutes. Starke Verfettung d. Herzmuskels bei mikroskopisch. Untersuchung. Lungen congestionirt und ödematös. Pulmonalarterie voll Blut. Im ganzen Körper flüssiges Blut.	—

No.	Beobachter und Ort der Publication.	Geschlecht und Beruf.	Alter.	Constitution.	Vorhandene Krankheiten, welche d. Gefahren der Chloroformirung vermehren.	Operation oder Untersuchung, wegen welcher die Narcose eingeleitet wurde.	Stadium d. Narcose, in welcher der Chloroformirte starb.	Menge des verbrauchten Chloroforms und Methode der Chloroformirung.	[illegible] schaft des C[illegible] fo[illegible]
	Hitchings. New-York . Journal, [illegible]r. 1870.	Student.	19	—	—	Leichte, aber schmerzhafte Operation.	Im Stadium voller Narcose während der Operation.	Zwei Drachmen auf einem Taschentuch.	—
	[illegible]incoln- [illegible]-Hosp. [illegible] medic. [illegible]urnal, [illegible]8. Jan. 1870.	Knabe.	14	—	—	Sequestrotomie an der Tibia.	Stadium der vollen Narcose.	—	
	[illegible]gan. [illegible]lesex- [illegible]spital. [illegible]medical. [illegible]nal, [illegible] 1870.	Gärtner.	26	—	Während des Lebens keine Symptome eines Herzleidens.	Necrose des Femur.	Stadium der unvollständigen Narcose.	$1^1/_2$ Drach. auf Lint aufgegossen.	—
[illegible]	Squibb. New-York medic. Journ. Febr. 1870. Gazette hebdomadaire 23. Sept. 1870.	Frau eines Arztes und Mutter von acht Kindr.	—	—	—	Exstirpation eines Epithelioma linguae.	Nach vollendeter Operation im Stadium der Narcose.	1—2 Unzen mit Papierrollen, später mit Tuch.	
41.	Finell. New-York medic. Journ. Febr. 1870. Gazette hebdomadaire 23. Sept. 1870.	Mädchen.	6	—	—	Schieloperation.	Stadium der unvollständigen Narcose. 15 Minuten nach Beginn der Inhalation.	Zwei Drachmen.	
42.	Miner. Buffalo medic. Journal und New-York medic. Journ. April 1870.	Arbeiter.	40	—	—	Amputatio antebrachii.	Stadium der unvollständigen Narcose.	Mit Taschentuch.	

gen, unter welchen der Tod eintrat.	Angewandte Wiederbelebungs-versuche.	Obductionsbefund.	Bemerkungen.
ke gelangte schnell in das Stadium ng, erhob sich, so dass er gehalten ste; nach Ablauf einer halben Minute llos geworden. Nun wurde die Ope- führt. Plötzl. wurde der Puls schwach tenblass.	Sherry und andere Wiederbelebungs-versuche, aber ohne Erfolg.	Dilatation des Herzens. Herzwandungen sehr dünn.	Der Arzt wurde durch die Jury von jeder Schuld freigesprochen.
se war zieml. complet, die Anästhesie man war im Begriff die Operation , als Brechen sich einstellte und 2 Mi- erte, dann wurde das Kind livid, die stund still und der Puls schlug nicht gewöhnl. Mittel der Wiederbelebung onst angewendet.	Die gewöhnlichen Wiederbelebungs-versuche.	Die Obduction ergab ausser vergrösserter Leber nichts Abnormes.	Nach Annahme d. Hauschirurgen war der Tod ein syncoptischer.
zuerst eine halbe Drachme Chloro- gossen und kurz darauf eine zweite . In dieser Zeit zeigte Pat. die ge- Symptome des ersten und zweiten r Narcose, war aber, als die zweite de, noch nicht ganz gefühllos, stöhnte uhig, als man die Fistel sondirte. Eine Chloroform wurde aufgegossen, als ite, dass die Respiration sistirte. Das zu dieser Zeit blass, wurde aber kurz	Künstl. Respiration nach Silvester's Methode. Verziehen der Zunge, Faradisation des N. phrenicus. Aderlass an der Jugularis externa. Die Wiederbelebungsversuche wurden 20 Minuten fortgesetzt, aber umsonst.	Alle Eingeweide congestionirt u. das Blut im ganzen Körper flüssig. Im Pericard halbe Unze klare Flüssigkeit. Herz gross. Wandung des l. Ventrikels dicker, als normal. Herzhöhlen gross und leer, nur im l. Ventrikel ein bandartiges, entfärbtes Gerinnsel. Die mikroskop. Untersuchung liess eine deutl. markirte fettige Degeneration der l. Ventrikelwandung nachweisen. Klappen schlussfähig, auf einer Aortenklappe frische Vegetationen. Etwas Verdickung der Mitralklappe.	War 6 Monate früher schon einmal ohne Auftreten bedenklicher Symptome chloroform. worden zum gleichen Zwecke. — Der Tod wird der Herzverfettung zugeschrieben und darauf hingewiesen, dass er in einem frühern Stadium und mit Anwendung einer kleinen Quantität Chloroform zu Stande gekommen.
thesie war leicht zu erreichen und die irte schnell das Stadium d. Excitation. r Operation wurde kein Chloroform , obwohl sie sehr lange dauerte u. sehr ar. Nach Entfernung des Tumor, als tur angelegt wurde, wurde d. Kranke ächtig und konnte trotz aller lange Wiederbelebungsversuche nicht wie- ben gebracht werden.	—	—	Squibb nimmt eine Vergiftung der nervösen Centralorgane durch Chloroform an.
itt an die Durchtrennung des Mus. rect. ohl die Kranke noch nicht vollständig war. Das Kind war während der Ope- ndig unruhig und einige Augenblicke dung derselben bemerkte man, dass dt war. Die Zeit vom Beginn der is zum Tode betrug 15 Minuten.	Wiederbelebungs-versuche vergeblich.	Die Obduction, deren Details nicht erwähnt sind, scheint im Ganzen ein negatives Resultat ergeben zu haben.	—
roform wurde Tropfen für Tropfen auf tuch ausgegossen, das in genügender Munde gehalten wurde, um der atmo- Luft freien Zutritt zu gestatten. Nach ut. wurde Pat. geschwätzig, dann stieg ng dermassen, dass er gehalten werden ld stellte sich Rigidität des gesammten ms ein und der Kopf wurde stark nach gen. Dieser Zustand erregte die Auf- t des Operateurs und das Chlor. wurde wohl der Kranke eine Secunde vorher ut und ausgelassen gesprochen hatte ht tief chloroformirt schien. Sein Aus- etwas Eigenthümliches, was sich nicht reiben liess. Kaum hatte Miner den hwach gefunden, als er sofort beifügen Puls ist unfühlbar. Noch 1—2 Inspi- d der Kranke war todt.	—	Obduction 5 Stunden nach dem Tode. — Lungen ohne bemerkenswerthe Veränderung. Im Herzbeutel etwas gelbes Serum. Rechter Vorhof und Ventrikel enorm ausgedehnt durch schwarzes, flüssiges Blut. An der Herzbasis Fettinfiltration. Linker Vorhof und Ventrikel leer. Klappen normal. Muskelsubstanz des Herzens von gewöhnlich. Aussehen, aber weich u. konnte mit dem Finger wie Unschlitt zerrieben werden. Die mikroskop. Untersuchung wies eine mässige fettige Degeneration der Wandungen beider Ventrikel nach.	—

No.	…bachter …Publi-…tion.	Geschlecht und Beruf.	Alter.	Constitution.	Vorhandene Krankheiten, welche d. Gefahren der Chloroformirung vermehren.	Operation oder Untersuchung, wegen welcher die Narcose eingeleitet wurde.	Stadium d. Narcose, in welcher der Chloroformirte starb.	Menge des verbrauchten Chloroforms und Methode der Chloroformirung.
	…atson. … medic. …al, …. 641.	Knabe.	8	—	—	Verband einer grossen ulcerirenden Brandwunde.	Nicht angegeben.	—
	…dic. …1	Mann.	—	—	—	Forcirte Extension des Kniegelenks.	—	1½ Drachmen.
		Mann.	47	Muskulös.	Es waren wiederholte Blutungen vorausgegangen und Patient dadurch und durch Eiterung u. Fieb. heruntergekommen.	Amputation des Unterschenkels wegen complicirter Fractur.	—	3 Drachmen ohne Apparat.
	…wer und …enlade. Lancet, Jan. 28. 1871.	Mann.	52	Gesund und kräftig.	—	Iridectomie wegen Ulcer. corn.	Nach vollendeter Operation.	1½ Drachmen Chloroform mittelst Tuch.
47.	Brit. medic. Journal, December 2, pag. 641.	Mann.	53	Gesund aussehend.	Patient war Trinker.	Amputatio hallucis.	In voller Narcose ca. 7 Minuten nach Beginn der Inhalation.	Ohne Apparat mit Tuch.
48.	Pirrie. Brit. medic. Journal, Juli 29, p. 124.	Mann.	37	Ziemlich stämmig.	Angeblich Trinker.	Wood's Radicaleur der Hernie.	In voller Narcose.	Ohne Apparat mit Tuch.
49.	Gillespie. Brit. medic. Journal, März 18. 1871.	Mann.	—	Sehr kräftiges Individuum.	—	Einrichtung einer veralteten Schulterluxation.	Stadium der Aufregung.	—

igen, unter welchen der Tod eintrat.	Angewandte Wiederbelebungsversuche.	Obductionsbefund.	Bemerkungen.
der Respiration eine Minute nach der Inhalation.	3/4stündige künstliche Respiration u. Faradisation des N. phrenicus.	Blut flüssig, l. Ventrikel fest zusammengezogen, Verwachsung des obern l. Lungenlappens mit der Pleura, Collaps u. Emphysem des untern Lappens. Hyperämie u. Schwellung der Trachealschleimhaut, rostfarbiger schaumiger Schleim in den kleinen Bronchien, normales Verhalten des Hirns. Viel Flüssigkeit in den Seitenventrikeln, starke Anfüllung des Magens mit Speisen.	Lag während der Narcose auf dem Bauch. War schon früher chloroformirt worden.
Starb in 3/4 Stunden.	—	—	Pat. hatte den Monat vorher fast tägl. Chloroform bekommen.
des Chloroformirens grosse Excitation, eifheit der Muskeln, dann wurde der nter und schwächer, verschwand am und die Respiration cessirte, während ch fortschlug. Künstliche Respiration ismus stellten das Bewusstsein soweit dass Pat. einige Löffel Brandy schluckte tete. Doch starb der sehr herabgekom- h Hämorrhagien geschwächte Patient nachher.	—	—	—
die Operation vollendet war, wurde plötzlich stertorös, Lippen u. Gesicht die Musc. sternocleidomastoidei traten igenblicklich wurde die künstl. Respi- der Methode von Silvester einge- ngs mit gutem Erfolg, die Bläue des lor sich. Pat. fing an zu athmen. Bald uem die livide Färbung des Gesichts them stockte, die Venen traten stark Wiederbelebungsversuche wurden noch setzt, aber ohne Erfolg.	Künstl. Respiration.	—	—
Apparat inhalirte Chloroform wirkte ht, rief dann nach 5 Minuten starke ervor, der in 2 Minuten Ruhe folgte. der Operation Zucken, dann plötzliches rden u. Aufhören des Pulses, während als einmal Athemzüge erfolgten.	Erfolglose Anwendung d. künstlichen Respiration u. Faradisation des Zwerchfells während 20 Minuten.	Starke Congestion der Lungen, Congestion der Schleimhaut d. Kehlkopfs und der Bronchien, linker Ventrikel schlaff, etwas erweitert. Herzmuskel weich u. brüchig, nach der mikrosk. Untersuchung in leichtem Grade fettig degenerirt. Rechter Ventrikel durch Blut ausgedehnt, Leber verfettet, Nieren hyperämisch, Magenschleimhaut theilweise ecchymosirt.	Hatte früher eine Chloroformnarcose gut überstanden.
normal auftretend, gleichzeitiger Still- espiration u. Herzschlag im Momente, chnitt behufs vorzunehmender Radical- nie gemacht wurde.	Erfolglose 1/2stünd. Anwendung von Silvester's Methode u. Galvanismus. Venaesectio der Jugularis.	Chronische Entzündung der Dura mater, vorgeschrittene, fettige Degeneration des l. Ventrikels u. des Sept. cordis. Verdünnung der Wandung des r. Ventrikels, fettige Degeneration d. Nieren. Lungenhyperämie. In beid. Herzhälften flüssiges Blut, r. 3 ξ links 4 1/2 ξ.	In Blut und Leber konnte Chloroform chemisch nicht nachgewiesen werden. Pat. war sehr ängstlich.
Pat. sehr unruhig gewesen und laut sistirte plötzl. die Respiration (Puls?). Viederbelebungsversuche konnten 8 bis Respirationen hervorgerufen werden, rzaction blieb erloschen.	Anspritzen m. Wasser, künstl. Respiration. Vorziehen d. Zunge, Galvanismus.	Rechtes Herz welk und beträchtlich ausgedehnt, Wandung dünn u. leicht gefaltet. Rechtes Orific. atrioventriculare für 7 Finger durchgängig. Schnitte durch die Musculatur beider Vorhöfe u. Ventrikel zeigten fettige Degeneration.	—

	Beobachter und Ort der Publication.	Geschlecht und Beruf.	Alter.	Constitution.	Vorhandene Krankheiten, welche d. Gefahren der Chloroformirung vermehren.	Operation oder Untersuchung, wegen welcher die Narcose eingeleitet wurde.	Stadium d. Narcose, in welcher der Chloroformirte starb.	Menge des verbrauchten Chloroforms und Methode der Chloroformirung.
	…thers. …medic. …rnal, …25. 1871.	Mann.	—	—	—	Locale Abscesse u. Fisteln.	Stadium der unvollständigen Narcose.	Circa 3–4 Drachmen auf Lint.
	[illegible] 1870.	Offizier.	50	Kräftig.	—	Verband einer complicirten Unterschenkel-Fractur.	Im Stadium der vollen Narcose. 4 Minuten nach Beginn der Inhalation.	1½ Drachmen mit Handtuch.
	Hos[illegible]	Knabe.	15	—	—	Schiel-Operation.	Nach vollendeter Operation.	—
[illegible]	London Hospital. Mai 27. 1871.	Frau.	48	In Folge der ersten Operation bekam sie Fieber u. hatte 2 Fröste. Die Ernährung lag sehr darnieder u. musste durch nährende Clysmata unterstützt werden.	Litt schon lange Zeit an Syphilis.	—	Stadium der unvollständigen Narcose.	—
54.	Manchester Royl. Infirmary. Brit. med. Journ. Oct. 7. 1871.	Kärrner.	34	Kräftiger Mann.	—	Reposition einer Fractur.	Stadium der unvollständigen Narcose.	Ohne Apparat.
55.	Facilides. Archiv der Heilkunde von Wagner, 1872, 1. Heft.	Soldat.	50	Gross, muskulös.	—	Reposition einer ältern Luxation des Humerus.	Im Stadium der Excitation.	—

ıgen, unter welchen der Tod eintrat.	Angewandte Wiederbelebungs-versuche.	Obductionsbefund.	Bemerkungen.
e zuerst ½ Drachme Chloroform auf egel gegossen und dem Kranken vor-)ie Dosis wurde wiederholt und nach der dritten halb. Drachme machte Pat. ıng, dass er noch keine Wirkung ver-vurde weiter narcotisirt und Pat. kam Stadium. Da er dann unruhiger als war, wurde das Chloroform beseitigt Pat. noch nicht tief chloroformirt war, der Operation begonnen, der Kranke ie l. Seite gelegt und alsbald cessirten und Puls. Die Zunge war retrahirt. nblick schienen die Wiederbelebungs-reussiren u. d. Respirationsbewegungen ück, verschwanden aber alsbald wie-t. war todt.	Vorziehen d. Zunge, künstl. Respiration. Kaltwasserdouche. Ammoniak.	AlleOrgane gesund, nur sehr fettreich.	Als Todesursache wurde Herzparalyse angenommen.
während der Inhalation etwas unruhig. uten schien er hinreichend betäubt, so ne Lagerung des Beins vorgenommen nte, als plötzl. gefährliche Symptome velche?). Die künstl. Respiration wurde und die Zunge zwischen den fest auf-pressten Kiefern hervorgezogen, nach rtgesetzten Wiederbelebungsversuchen rzaction gut und die Respiration wie-g. Aber plötzlich sistirten Puls und und der Tod trat in 5 Minuten ein.	—	—	—
ı die Operation vollendet war und Pat. var, sich von der Wirkung des Medica-rholen, traten Brechbewegungen auf. rselben machte er eine tiefe Inspiration, gebrochenen Massen aspirirt wurden Erstickungstod erfolgte.	—	—	—
ntritt der Insensibilität machte sie eine Bewegung u. unmittelbar darauf wurde id. In diesem Moment schlug der Puls und verschwand kurz darauf. Dann aliges, krampfhaftes Luftschnappen.	Künstl. Respiration ½ Stunde lang, Kaltwasserbegiessungen und Phlebotomie an der Jugularis.	Syphilitische Ulcerationen. Die schwarzrothen Lungen liessen wenig Blut ausdrücken. In den Bronchien wenig Schleim. Rechtes Herz normal, leer, da das Blut durch die Halsvenen ausgefloss, war, d. l. Ventrikel weder stark contrahirt, noch sehr mürbe u. fast ganz blutleer. Seine Muskulatur blass u. weich. Die übrigen Organe gesund. Die mikroskop. Untersuchung ergab beträchtliche Fettdegeneration des Herzmuskels.	Sie hatte eine Woche früh. Chloroform wegen Lösung v. Gelenkadhäsionen genommen und brach darauf 3 Tage lg. Die Retinalvenen waren nach dem ophthalmoskop. Befund ausgedehnt. Pat. starb nach Sutton, weil das Blut die Lungen nicht mehr passiren konnte.
ıke konnte nicht bis zur Muskelerschlaf-isirt werden. Plötzlich verschwand der	Die gewöhnlichen Wiederbelebungs-versuche.	Fettige Degeneration der Leber u. der Nieren. Herz schlaff und sehr dilatirt.	—
hatte im Stadium der Excitation plötz-ört zu athmen. Es wurde sogleich die Respiration eingeleitet und es folgten wieder einige Athemzüge. Plötzlich Athembewegungen wieder, der Puls ächer, das Gesicht verfiel stark und ch und kurz darauf war der Patient	Künstl. Respiration.	Emphysem der Lungenränder, geringe Hyperämie der untern Lappen, Bronchien stark catarrhalisch. Herz etwas breiter, schlaff. Rechter Ventrikel etwas erweitert; beide Ventrikel leer, Herzfleisch blass, an einigen Stellen gelb gestreift, geringe fettige Entartung der Intima aortae. 8 Centim. langer, 4 Ctm. tiefer Riss in der Leber. In der Bauchhöhle 2—300 Gramm dunkles, flüssiges, fast durchscheinend. Blut. Beide Nieren venös hyperämisch.	F. nimmt an, dass durch d. Versuche der künstl. Respiration die Leberruptur u. dass der Tod durch Shock zu Stande kam.

	…chter …d … Publi- …cation.	Geschlecht und Beruf.	Alter.	Con- stitution.	Vorhandene Krankheiten, welche d. Gefahren der Chloroformirung vermehren.	Operation oder Untersuchung, wegen welcher die Narcose eingeleitet wurde.	Stadium d. Narcose, in welcher der Chloroformirte starb.	Menge des verbrauchten Chloroforms und Methode der Chloroformirung.	B… schaffe… des Ch… form…
	…fe… …2(…	Weib.	46	—	—	Ovariotomie.	Stadium der unvollständigen Narcose.	—	—
	…asse. medic. …ag. 166.	Mann.	—	—	Durch Bombensplitter schwer verletzt, heftige Blutungen aus der Peronäa.	Amputation des Unterschenkels.	Stadium der unvollständig. Narcose, 2 Minuten nach Beginn der Inhalation.	—	—
	…chall. …d	—	—	Sehr kräftiger Mann.	Der vorausgegangene Blutverlust war nicht sehr bedeutend, keine Shocksymptome.	Amputation wegen complicirter Fractur.	Stadium der vollen Narcose.	Drei Drachmen mit Maske.	—
	…ird. …edical	Wäscherin.	57	Thätig, mässig und von guter Gesundheit.	Untersuchung des Herzens u. der Lunge ergab ein negatives Resultat.	Amputatio mammae.	Stadium der unvollständigen Narcose.	Eine Drachme mit Schwamm.	—
60.	Kings College Hospital. Brit. medical Journal. December 28., pag. 717.	Mann.	35	—	—	Amputation des Beins.	Stadium d. Bewusstlosigkeit. 7 Minuten nach Beginn der Inhalation.	—	
61.	Smith. Brit. medical Journal, April 6.	Arbeiter.	26	Muskulös, gesund aussehend.	Trinker.	Iridectomie.	Stadium der Excitation.	Drei Gramm mit Zinninhaler, der den freien Zutritt der Luft gestattete und Lintstücke zur Aufnahme des Chloroforms enthielt.	
62.	Glascott. Royal Eye Hospital Manchester. Brit. medical Journal. Mai 4. 1872.	Bergmann.	48	Corpulent.	—	Linearextraction der Linsen.	Stadium der Excitation. 15 Minuten nach Beginn der Inhalation.	Mit Tuch.	
63.	Bartholomews Hospital. Brit. medical Journal, Mai 4. 1872.	Junger Mann.	—	—	—	Phagedänisches Geschwür.	Stadium der unvollständigen Narcose.	—	

;en, unter welchen der Tod eintrat.	Angewandte Wiederbelebungsversuche.	Obductionsbefund.	Bemerkungen.
ientin in's Stadium der Insensibilität urde die Respiration mühsam, das der Puls verschwand und alle Symp- focation stellten sich ein. Patientin e Hustenstösse und förderte etwas leim zu Tage.	Vorziehen der Zunge und künstliche Respiration. Dann wurde der Finger in d. Pharynx eingeführt und eine Metallplatte mit künstlichen Zähnen herausgezogen. Die künstl. Respiration wurde 40 Minuten fortgesetzt, aber ohne Erfolg.	Herz dünnwandig und schlaff. Rechter Ventrikel dilatirt, eine kleine Quantität flüssigen Blutes enthaltend. Klappen ohne erhebliche Alteration. Herzmuskel nicht fettig degenerirt. Lungen gesund. Carcinom d. Peritonäums u. des Ovariums.	Tod durch Erstickung durch eine in der Chloroformnarcose in den Larynx gerathene Goldplatte mit falschen Zähnen. Beef-tea und Brandy vor der Operation.
2 Minuten, ohne vorgängige Exci- r plötzlichem Stillstand des Herzens, noch einige Exspirationen folgten.	—	—	—
hesirung ging bis auf zweimaliges Pat. gut von Statten, dann trat wäh- ration Cessation der Respiration und Gesichtes ein, welche durch Vorziehen seitigt wurde; als Patient dann aber e Secunden Chloroform athmete, wur- irationsbewegungen seicht und ober- rz darauf Lividität des Gesichts und Respiration.	Künstl. Respiration und Galvanismus 35 Minuten lang.	Herz blass und leer, leichte Verdickung d. Mitralis, Atherom der Aorta, keine fettige Degeneration d. Herzmuskels nach der mikroskopisch. Untersuchung. Fettleber. Keine venöse Hyperämie.	—
Stadium ging schnell vorüber, dann hr aufgeregt und unruhig und sprach hin. Kurz nach dem Vorhalten der en Drachme Chloroform verschwand iher schwach gewordene Puls völlig, wegungen wurden kurz und ober- l hörten dann unter Blauwerden des d extremer Erweiterung der Pupillen f. Einige Secunden vorher löste die . Conjunctiva noch Reflexbewegungen Pupillen waren nur leicht contrahirt.	Künstl. Respiration nach Silvester. Vorziehen der Zunge. Kaltwasserbegiessungen.	Obduction wurde nicht gemacht.	—
linuten langer Inhalation starke Er- n nach 2 Minuten Stillstand des Her- pen nach Luft und Tod.	10 Minuten fortgesetzte künstl. Respiration, dann nach 10 Minut. mit Electricität verbunden.	—	—
ose war in der ersten Minute ruhig, rker Excitation verbunden, Aussetzen s während ¼ Minute, dann Eintreten n Anfalls von Excitation bei Wieder- des Chloroforms, wobei der Puls be- wurde und plötzlich stillstand; das le blauroth, die Respiration stockte aber schwächer und erlosch erst nach ten ganz.	Silvester's Methode, Electrisation des Zwerchfells, Acupunctur des Herzens.	Fettablagerung auf der Oberfläche des Herzens und starke Verdünnung u. Verfettung d. Herzmuskels, Leere d. l. Ventrikels bei starker Füllung des r. Herzens und Lungenhyperämie.	—
15 Minuten athmete Pat. ganz ruhig ltene Chloroform ein, dann wurde er oth im Gesicht, athmete tief in kurzen stöhnte, wölbte dann plötzlich seinen nellte den Kopf vom Kissen auf und loroformtuch. Wegen d. grossen Rigi- ckens u. des Nackens war es schwer, n. Wieder in die richtige Position ge- rkte man d. Aussetzen d. Respiration siren der Herzaction. (Während der war die Reflexerregbarkeit der Con- it erloschen.) Die Wiederbelebungs- ielt. nur einige schwache Inspirations-	Vorziehen d. Zunge, Kaltwasserbegiessung, Faradisation d. Phrenicus, künstl. Respiration nach Silvester eine halbe Stunde lang.	Herz beträchtlich hypertrophirt und verfettet. Rechtes Herz mit Blut angefüllt. Keine Klappenerkrankung. Lungen leicht emphysematös.	War 6 Wochen früher ohne bemerkenswerthe Erscheinungen chloroformirt worden.
igen Minuten, vor Eintritt der vollen schwand der Puls.	Künstl. Respiration, Galvanismus eine Stunde lang.	—	—

Nro.	Beobachter und Ort der Publication.	Geschlecht und Beruf.	Alter.	Constitution.	Vorhandene Krankheiten, welche d. Gefahren der Chloroformirung vermehren.	Operation oder Untersuchung, wegen welcher die Narcose eingeleitet wurde.	Stadium d. Narcose, in welcher der Chloroformirte starb.	Menge des verbrauchten Chloroforms und Methode der Chloroformirung.
64.	South. London Ophthal. Hosp. Brit. medical Journal, Sept. 28. 1872.	Mädchen.	16	—	—	Augen-Operation (welche?).	Stadium der vollen Narcose.	Mit Inhalator?
65.	Mackenzie. London Hosp. Brit. medic. Journal, Oct. 5. 1872.	Gastwirth.	34	Gut genährt.	Starker Trinker. Keine nachweisbare Herz- oder Lungenerkrankung.	Spaltung von Fistelgängen.	Stadium der unvollständigen Narcose.	Drei Drachmen.
66.	Infirmary Bristol. Brit. medical Journal, Nr. 30, 1872.	Stallknecht.	49	—	Trinker.	Einrichtung einer Fractur.	Stadium der vollen Narcose.	—
	Prichard. Brit. medic. Journal, Februar 12, pag. 194.	Arbeiter.	51	—	Potator.	Anlegung eines Verbandes wegen Fractur.	Stadium der vollen Narcose, nach vollendeter Operation.	1½ Drach. mit Schwamm.
68.	Lefort Léon. Gaz. des hôpitaux 1871, pag. 565. Brit. medical Journal, Mai 17. 1873.	Mann.	40	—	—	Manuelle Dilatation des Afterschliessmuskels.	Nach beendigter Chloroformnarcose und Operation.	—
69.	Dandridge. Philadelphia med. and surg. Reporter, Nov. 15. pag. 349.	Mann.	45	—	Potator.	Einrenkung einer Luxatio humeri.	Stadium der unvollständigen Narcose.	—
70.	Dr. Gall, Louisville. Brit. medical Journal, June 28. 1873.	Mädchen.	12	—	War im Verdacht eines leichten Herzleidens	Zahnextraction.	Nach vollendeter Operation.	Mit Tuch.
71.	G. Berghmann. Hygiea. Förh, S. 205, 1872.	Soldat.	28	—	—	Dilatation einer Fissura ani.	Stadium der unvollständigen Narcose.	—
72.	Ijör. Norsk. Magazin f. Lägeridensk. R. 3, Bd. 2. Förh, S. 209.	Mann.	39	—	—	Reposition einer Luxation des Unterarms.	Stadium der Aufregung. 6–7 Minuten nach Beginn d. Chloroformirung.	22 Gramm.

n, unter welchen der Tod eintrat.	Angewandte Wiederbelebungs-Versuche.	Obductionsbefund.	Bemerkungen.
nach Anwendung des Chloroforms usstlos, wesshalb der Inhaler ent- ber wegen zurückkehrender Sensi- ngs applicirt wurde. Bei Beginn sistirte plötzlich die Herzaction.	Wiederbelebungsversuche. (Welche?)	—	War vor 5 Jahren schon einmal chloroformirt worden.
der Narcose stellten sich keine be- Erscheinung. ein. Das Aufregungs- rz u. leicht. Von einer tiefen Narcose ischen d. Reflexerregbarkeit wurde nit d. Operation begonnen, nachdem hm. inhalirt hatte. Ungefähr 9 Min. ung des Chloroforms verschwand lialpuls ohne andere Erscheinungen Respiration etc., dann nach einigen Pat. an zu seufzen und das Gesicht nd leicht livid.	Künstl. Respiration nach Silvester's Methode (³/₄ Stunde), Galvanisiren des Herzens, Frictionen, Branntweinclystiere.	Rigor mortis, Hirn gesund, ebenso Pleura und Lungen, letztere nicht aussergewöhnl. blutreich. Etwas blutiger Schleim in den Bronchien. Muskulatur des link. Ventrikels nach der mikroskopischen Untersuchung in leichtem Grade fettig degenerirt, leicht contrahirt u. wenig flüssiges Blut enthaltend. Fettleber. Reichlicher Panniculus.	—
enen Muskelkrämpfe wurden durch inhalationen beseitigt und Patient nd athmete regelmässig. Aber vor eration sistirte plötzlich die Herz-	Die gewöhnlichen Wiederbelebungsversuche.	Die Obduction förderte eine Herz- u. Lungenerkrankung zu Tage. (Welcher Art?)	—
de 1 Drachme Chloroform vorgehal- igem Sträuben des Kranken, nach de noch eine ¹/₂ Drachme aufgegos- de ruhig und Respiration und Puls nässig. Es wurde nun der Verband- nommen und nach demselben war aber tiefen Respirationsbewegungen kein Herzstoss mehr fühlbar. Pu- rt. Die Athemzüge wurden immer a aber tief, doch die Herzaction war schen.	Künstl. Respiration, Electricität, Galvanopunctur des Herzens, Venaesectio der Jugularis.	Der linke Ventrikel contrahirt u. leer, der rechte mit seinem Vorhof von dunklem, flüssigen Blute ausgedehnt, mit sehr dünner Wandung, Atherom d. Coronararterien, leichte Verfettung von Leber und Herzwandung. Adhärenz u. Emphysem der Lungen.	**Der Narcose wurde eine Morphiuminjection (¹/₃ Gr.) vorausgeschickt, 35 M. vor Beginn derselb.** Erzählt noch mehrere Fälle v. Syncope, wo die Faradisation des Ner. phrenic. sehr gute Dienste leistete.
on geschah etwas widerwillig, wurde er, als gewöhnlich, gemacht. Exci- etwas lang. Unmittelbar nach der lief Pat. ohne irgend welche beun- nptome, dann plötzlich stertoröses ose und Pulslosigkeit.	Silvester'sches Wiederbelebungsverfahren u. Faradisation.	Starke Blutfüllung des Herzens. Verbildung des Larynx, indem die grossen Hörner des Schildknorpels in eigenthümlicher Weise nach hinten gekrümmt, die Epiglottis sehr voluminös und die Glottis sehr eng war.	—
on war nicht bis zur völligen Muskel- eschehen und es war vorher Störung n durch Oeffnen d. Mundes beseitigt, roform weiter gegeben worden. Ces- iration 1 Minute nach dem Aufhören .	Künstl. Respiration und Faradisation ³/₄ Stunden erfolglos angewendet.	Keine deutliche Verfettung des Herzens, dagegen Hyperämie des Hirns und der Hirnhäute. Atherom der Arterien und Leberverfettung. Fluidität des Blutes, linke Herzhälfte fest contrahirt, r. schlaff.	War früher wegen Amputation eines Beins schon einmal chloroformirt worden.
nach der Zahnextraction fühlte flattrig werden und bemerkte ein blassen des Gesichtes und Verfall Nach den ersten Wiederbelebungs- e tiefe, lange Inspiration. Nach 10 spirationen hörte er auf zu athmen. n stellte sich nicht wieder her.	Senken des Kopfs, Vorziehen d. Zunge, Ammoniak, kalte Douche, künstliche Respiration.	Ueber eine Obduction ist nichts erwähnt.	—
Minuten stellte sich gelinder Opis- edoch ohne Veränderung des Pulses ration, wesshalb d. Chloroformirung urde. Unmittelbar nach d. Operation anotisch im Gesichte und hörte die uf. Bald starb er.	Künstl. Respiration.	—	—
n lange dauernden Krampfstadium Collaps ein und 2 Stunden später ner Respiration der Tod.	Künstl. Respiration.	—	War 10 Tage vorher chloroformirt worden.

	Beobachter ... Publication.	Geschlecht und Beruf.	Alter.	Constitution.	Vorhandene Krankheiten, welche d. Gefahren der Chloroformirung vermehren.	Operation oder Untersuchung, wegen welcher die Narcose eingeleitet wurde.	Stadium d. Narcose, in welcher der Chloroformirte starb.	Menge des verbrauchten Chloroforms und Methode der Chloroformirung.	Be... schaffe... des Ch... form...
	...e, ...and ... 24. ...al ...3.	Geistes-kranker.	60	—	—	Cathetrisation bei Verletzung des Perinäum.	Stadium der vollen Narcose.	Mit Clover's Apparat.	
	...6. ...3.	Weib.	42	—	—	Zahnextraction.	Stadium der unvollständigen Narcose.	Mit Schwamm.	—
			34	Debil.	—	Auslöffelung eines Lupus exfoliativ.	In voller Narcose nach vollendeter Operation.	40 Gramm mit Esmarch's Chloroformkorb.	Rein. ...
		...ter	—	—	—	Entfernung eines Tumor.	—	—	
	...e. Lancet, Jan. 17. 1874.	...urer.	30	Excessiv sensibles Individuum.	—	Strictura urethrae. Cathetrisation.	Stadium der Aufregung.	Zwei Drachmen mit Schwamm.	
78.	University College Hospital. Lancet, April 11. 1871.	Mann.	30	—	Starker Trinker.	Tief gelegener Abscess in der Unterkinngegend.	Stadium der unvollständigen Narcose.	Drei Drachmen	
79.	Keene. Lancet, Mai 16. 1874	Weib.	50	—	—	Iridectomie wegen Glaucom.	Im Stadium der Aufregung.	Mittelst Inhaler.	

gen, unter welchen der Tod eintrat.	Angewandte Wiederbelebungs-versuche.	Obductionsbefund.	Bemerkungen.
ssirte nichts Abnormes, dann wurde gefühllos, aber bei d. Einführung des äubte er sich so, dass d. Inhalations- rdings in Anwendung kam, 7 Minut. er Puls an zu flattern und stand still, wurde livid und der Kopf sank her-	Wiederbelebungs-versuche wurden vergeblich angewendet.	RechtesHerz schlaff u. voll flüssigen Blutes, linkes Herz leer u. contrahirt. Atherom sämmtl. arterieller Gefässe.	Pat. war geisteskrank. Es stellte sich bei näherer Untersuchung heraus, dass d. Clover'sche Apparat defect war u. dass desshalb eine concentrirtere Mischung v. Chloroform mit Luft (3,76 Procent) inhalirt wurde, als intendirt war.
unmittelbar vor der Operation ein und sass aufrecht auf einem Stuhle. ar wenig vorhanden, aber Trismus, Kiefer gewaltsam von einander ent- mussten. Mit d. Extraction des Zahns s still und alle Wiederbelebungsver- umsonst.	Künstl. Respiration, Kaltwasserdouche, Faradisation.	Obduction ergab fettig. Degeneration des Herzmuskels.	Wurde schon früher mehrmals chloroformirt. Hatte am Todestag nichts gegessen.
Syncope (siehe oben).	Vorziehen d. Zunge, künstl. Respiration nach Silvester. Tracheotomie, Faradisation d. Phrenicus.	Negativ s. oben.	—
roform wurde mit grosser Sorgfalt als plötzlich Puls und Respiration	Künstl. Respiration während $^3/_4$ Stunden.		—
4 Stunden vor der Operation nichts gegessen, stigte sich sehr, als man ihn auf den Operations- wurde er noch vor Beginn der Chloroformi- ie Herztöne waren rein. Nach dem Aufgiessen hme Chloroform begann die Aufregung, Arme en stürmisch hin und her bewegt und waren gid. Dann hielt er den Athem an und sträubte n der Bewegungen der Arme konnte der Puls rden. Das Gesicht wurde dunkel, worauf das end entfernt wurde. Das Sträuben dauerte an lt noch immer den Athem an. Das Gesicht schliesslich tiefblau. Er wurde dann mit einem ig geschlagen, was keinen Effekt hatte. Das unkler, das Sträuben schwächer und hörte end- Silvester's Methode der künstlichen Respiration ewendet und ein flatternder schwacher Puls gefühlt, nachdem die Bewegungen der Arme eworden. Galvanisation des Phrenicus hatte die Respiration blieb künstlich, das Herz	—	Rechte Herzseite mit schwarzem Blut gefüllt, aber sonst gesund. Lungen congestionirt.	Verhalten der Zunge?
n Anfang sehr aufgeregt, wurde aber venn auch nicht vollkommen anästhe- adel des Aspirators wurde in diesem geführt, aber da die Operation, wie es hatte, lange dauerte, wurde noch form gegeben, als Pat. plötzlich sehr r Puls unfühlbar wurde.	Wiederbelebungs-versuche resultatlos.	Herz gesund, das l. leer, das r. enthielt eine grosse Quantität schwarzen, flüssigen Blutes, vermischt mit feinen körnig. Gerinnseln. Emphys. d. Lungen.	—
war aufgeregt und furchtsam und hielt them an. Aufgemuntert und bei vor- plication, athmete sie freier. Kurze wurde sie steif, der Kopf wurde gezogen und Patientin blieb einige einem Zustand von allgemeiner ät. Das Athmen wurde stertorös, nregelmässig, der Inhaler wurde ent- e Respiration sorgfältig überwacht. te sie tief auf und die Respiration der Puls verschwand ebenfalls und elebungsversuchen konnten nur 1—2 embewegungen erzielt werden. Pa- todt.	Ammoniak unter die Nase, künstl. Respiration.	Fettauflagerung am Herzen, aber keine fettige Degeneration, der rechte Vorhof mit flüssigem Blut angefüllt. Atherom der Aorta.	Wurde eine Woche früher ohne bedrohliche Erscheinungen zum Zwecke der Iridectomie chloroformirt.

Nr.	Beobachter … Publi- -tion.	Geschlecht und Beruf.	Alter.	Constitution.	Vorhandene Krankheiten, welche d. Gefahren der Chloroformirung vermehren.	Operation oder Untersuchung, wegen welcher die Narcose eingeleitet wurde.	Stadium d. Narcose, in welcher der Chloroformirte starb.	Menge des verbrauchten Chloroforms und Methode der Chloroformirung.	Be- schaff- des Chl- form-
	…n …pi- …lical …l, …1874.	Matrose.	48	—	—	Fistula ani.	Stadium der vollen Narcose.	1 Drachme mit Tuch.	—
	…al	Mann.	—	—	—	Entfernung eines Tumor des Nasenrachenraums.	Stadium der vollen Narcose, mehr als 15 Minuten nach Beginn der Inhalation.	Abwechselnd mit dem Clover-schen Büchsenapparat und mit dem Blasbalgapparat.	—
82.	Addenbrooke's Hospital. Lancet, Juli 25. 1874.	Mann.	47	—	Trinker. Schwache Herzaction.	Luxatio humeri.	Stadium der vollen Narcose.	—	
83.	Jessop. General Infirmary Leeds. Lancet, Aug. 1. 1874.	Schreiner.	48	kräftig, gesund aussehend.	Trinker, von leidenschaftlichem Temperament.	Amputation des Mittelfingers.	In voller Narcose.	Zwei Drachmen mittelst Tuch.	
84.	Gant. Royal free Hospital. Brit. med. Journ. Dec. 19. 1874.	Bursche	14	—	—	Reposition einer Luxatio coxae.	Stadium der unvollständig. Narcose. 2 Minuten nach Beginn der Inhalation.	60 Tropfen.	

…n, unter welchen der Tod eintrat.	Angewandte Wiederbelebungsversuche.	Obductionsbefund.	Bemerkungen.
…chien das Anästheticum gut zu er- …räubte sich wenig und wurde nicht …ur gewöhnl. Zeit anästhetisch. Kein …men. Als eben d. Operation begon- …lte, rief d. chloroformirende Chirurg, …ühlbar geworden. Die Zunge wurde …zogen u. die künstl. Respiration ein- …rust wurde mit einem nassen Tuch Ammoniak vorgehalten. 2 Minuten …at. noch schwach, schnappte noch Luft und war todt. Mit dem Ver- Radialpulses hatte auch das Herz …fgehört.	—	—	War früher schon zweimal chloroformirt worden.
…em Kranken ein Stück Kautschuk …ne gesteckt. Er inhalirte gut, machte …hluckbewegungen. Nach Ablauf von · 3 oder 4 Unzen einer gelb. Flüssig- Brechen vorbei war, begann er zu …te sich ruhig zurück und inhalirte …uten. Eine vorläufige Untersuchung …n Brechbewegungen gefolgt und es …se weiter geführt bis zur Unempfind- …rnea u. zur Verengerung d. Pupillen. …egelmässig, aber etwas schwächer. etwa 15 Min. nach Beginn d. Inha- . Geschwulst nochmals untersucht u. …igatur durch die Nase in den Mund Folge dieser Manipulation und der …ntfernung des Chloroformapparates …er halb zu sich, so dass ihm von . vorgehalten werden musste. Nach …alb. Minute neuerdings Brechbewe- …ls wurde schwach. Das Chloroform …u. als man bemerkte, dass er ganz u. d. Pupillen dilatirt waren, wurde …age gebracht. Er athmete schwach, …engung u. als d. Athembewegungen …er wurden, wurden sie nach Sil- …n's Methode unterstützt. Der Kaut- …wischen d. Zähnen unterstützte den Luft, welche frei durch d. Larynx …eräusch passirte. Er stöhnte 3 oder 2mal glaubte man den Puls wieder … die Pupillen blieben weit u. ohne … einer Viertelstunde erschien etwas Luftwegen. Ammoniak wurde vor- Wasser in's Gesicht gespritzt, heisse Brust gelegt u. die künstl. Respi- …nde lang fortgesetzt.	—	Obduction nicht gestattet.	Patient sass auf einem Stuhl. Clover glaubt, dass zu concentrirte Chloroformdämpfe eingeathmet wurden.
…it Chloroform, die verbraucht wurde, . Pat. fing schnell an unruhig zu …arcose wurde unterbrochen. Nach- …on vorüber war, traten bedrohliche auf (welche?), und es wurde sofort …piration in's Werk gesetzt, Electri- Mittel kamen in Anwendung. Diese …gsversuche wurden eine Stunde lang …tgesetzt.	—	Die Obduction ergab nichts Erhebliches. Kein Herzleiden.	—
… unruhiger als gewöhnlich, und …g narcotisirt, nachdem er nicht …chmen Chloroform verbraucht. Die …e beginnen, als er 2—3mal auf- …tzlich blau im Gesicht wurde, auf- …n und der Radialpuls sehr schwach 0 Minuten lang hörte man die Herz- … nie mehr eine spontane Respi- …g sichtbar war.	Künstl. Respiration nach Silvester's Methode, kalte Begiessungen, Galvanismus des Herzens und Zwerchfells. Ammoniak.	Leichte Lungencongestion, schlaffes, etwas dilatirtes Herz, beide Ventrikel enthielten eine geringe Menge flüssigen Blutes.	—
…orm wurde 2 Minuten lang ange- dieser Zeit wurden 60 Tropfen in- Kranke halb bewusstlos war, starb …ncoptisch.	Silvester's Methode der künstlichen Respiration, Galvanismus.	Alle Organe waren gesund.	—

	...er	Geschlecht und Beruf.	Alter.	Constitution.	Vorhandene Krankheiten, welche d. Gefahren der Chloroformirung vermehren.	Operation oder Untersuchung, wegen welcher die Narcose eingeleitet wurde.	Stadium d. Narcose, in welcher der Chloroformirte starb.	Menge des verbrauchten Chloroforms und Methode der Chloroformirung.	sc... de...
	d° Ho- ... l. l	Mann.	45	Gesunder und muskulöser Mann.	Herz gesund.	Amputation des kleinen Fingers.	In unvollständiger Narcose.	Mit Tuch.	
	l	Mann.	56	—	Herz und Lungen gesund.	Exstirpatio Linguae wegen Carcinom.	In voller Narcose.	Drei Drachmen mit Tuch.	
87.	Wherry. Aldenbrooke's Hospital. Brit. medical Journal, Juli 31. 1875.	Weib.	45	—	Kein Herzleiden.	Enucleatio bulbi.	Stadium der Excitation.	Eine Drachme mit Flanell-Drahtkorb.	
88.	Smith. Lancet, Feb. 13. 1875.	Bombardier.	19	Kräftiger, gesunder Jüngling.	—	Exarticulation eines Zehens.	In voller Narcose nach Vollendung der Operation.	Vier Drachmen mit Tuch.	
89.	Mc Hardy und Dr. Jones. Brit. medical Journal, Oct. 9. 1875.	Mann.	49	—	—	Reposition einer Luxatio humeri.	Unvollständige Narcose.	Zwei Drachmen mit Tuch.	

…gen, unter welchen der Tod eintrat.	Angewandte Wiederbelebungsversuche.	Obductionsbefund.	Bemerkungen.
…ration war zu Beginn d. Narcose regel- …ler zu schnell noch zu langsam, der …Pat. ruhig. Nach etwa 2 Minut. stellte …Muskelaufregung ein, alle Muskeln ri- …ann sträubte sich heftig, Gesicht und …stark congestionirt u. von tief purpur- …ng. Das Chloroformtuch wurde sofort …en u. der Kranke besser gelegt. Als …en war, bemerkte man, dass er zu …chört hatte u. pulslos war. Dies war …niger Secunden, während der Puls zur …regung noch stark und voll gewesen. …ste also plötzl. eingetreten sein. Thüre … wurden geöffnet, die Zunge heraus- …tes Wasser auf Gesicht und Brust ge- …erdies leitete man sofort systematisch …ie Respiration ein und der Phrenicus, …erz wurden galvanisirt und während …ulationen wurde der Kranke auf den …t. ³/₄ Stunden wurden die Wiederbe- …iche ganz erfolglos fortgesetzt.	—	Geringer Rigor mortis. Beide Lungen congestionirt. Das rechte Herz enthielt schwarzes, flüssiges Blut, im linken Vorhof war ein schwarzes Blutgerinnsel. Klappen gesund. Leber, Milz u. Nieren sehr blutreich. Hirn anämisch.	—
…Minuten nach Beginn der Inhalation …uls leicht intermittirend, bekam aber … seine frühere Regularität. Als Pat. …he zeigte, wurde die Narcose mit dop- …lt weiter geführt. Nach etwa 10 Min. … weit, dass mit d. Operation begonnen …adel durch die Zunge geführt werden … plötzlich, ohne stertoröses Athmen, …es Pulses oder Erblassen des Gesichts …die Respirationsbewegungen unregel- …en und ganz aufhörten. Die Pupillen …tert. Das Herz schlug noch kurze Zeit …ufhören der Respirationsbewegungen.	Künstliche Respiration, Kaltwasserbegiessungen, Ammoniak vor d. Nase und Galvanisation des Zwerchfells.	Gehirn und Herz gesund, der linke Ventrikel contrahirt, der rechte relaxirt, keiner von beiden enthielt Coagula. Blut im ganzen Körper schwarz und flüssig. Lungen gesund, sehr blutreich. Pleuraverwachsungen beiderseits. In der Trachea und in den Bronchien viel Schleim.	Paralyse der nervösen Centren der Respiration.
… war gut. Es war etwas weniger als …e inhalirt worden, als Pat. anfing un- …den. Der Apparat wurde entfernt und …orm mehr gegeben. Man konnte an der …erie d. Puls noch fühlen. Die Excitation … und plötzlich verschwand der Puls, …t. noch einige Male deutlich und tief …le Wiederbelebungsversuche umsonst.	Künstliche Respiration, Inversion des Körpers, Galvanismus, kalte Bespritzungen des Körpers.	Alle Organe gesund mit Ausnahme des Herzens. In der vordern Wand des rechten Herzventrikels ein die ganze Wandung durchsetzender Krebsknoten.	—
…oformdampf wurde ruhig eingeathmet …eine unangenehmen Symptome, keine … Gesichts, kein Sträuben, keine Auf- …urz vor dem Schwinden d. Bewusstseins …einige Bemerkungen mit heller Stimme, …em die Relaxation der Muskeln einge- …e d. Operation begonnen. Bei der ersten …de das Bein rasch in d. Höhe gezogen, …m es gestreckt worden, machte Pat. …n Bewegungen. Die vierte Drachme …wurde nun aufgegossen, aber nur noch …halirt, da Pat. bald völlig chloroformirt …em Moment waren Puls u. Respiration … Minuten später, nach Vollendung der …erschwand plötzl. der Puls u. das Ge- … blass u. livid. Oeffnung des Fensters, …mit Wasser, Beseitigung d. Kopfkissens. …eser Zeit respirirte der Kranke noch, … wurde aber die Respiration stertorös, …mmer schwächer. Trotz Vorhalten von … Friction der Extremitäten kehrte der …wieder. Nun künstl. Respiration eine …e lang. Vergebens, Pat. kehrte nicht zurück.	—	—	Durchaus nicht ängstlich. Die der Narcose vorausgegangene Untersuchung des Herzens ergab ein negatives Resultat.
… war vor der Narcose gut. Während …n war Patient sicher nicht im Zu- …nästhesie, aber im Moment der Re- …nuten nach Beginn der Narcose, schau- … leicht zusammen und zitterte am gan- … Man sah, dass er im Sterben lag.	Künstl. Respiration, Inversion, Vorziehen der Zunge und andere Wiederbelebungsversuche.	Herz vollkommen gesund, ebenso die übrigen Organe.	Wurde kurz vorher derselben Läsion wegen schon einmal chloroformirt.

Nro.	Beobachter und Ort der Publication.	Geschlecht und Beruf.	Alter.	Constitution.	Vorhandene Krankheiten, welche d. Gefahren der Chloroformirung vermehren.	Operation oder Untersuchung, wegen welcher die Narcose eingeleitet wurde.	Stadium d. Narcose, in welcher der Chloroformirte starb.	Menge des verbrauchten Chloroforms und Methode der Chloroformirung.
85.	Adelaide Hospital. Australian med. Journal. Brit. medical Journal, Juli 17. 1875.	Mann.	45	Gesunder und muskulöser Mann.	Herz gesund.	Amputation des kleinen Fingers.	In unvollständiger Narcose.	Mit Tuch.
86.	Jackson. Sheffield public Hospital. Brit. medical Journal. Febr. 27. 1875.	Mann.	56	—	Herz und Lungen gesund.	Exstirpatio Linguae wegen Carcinom.	In voller Narcose.	Drei Drachmen mit Tuch.
87.	Wherry, Aldenbrooke's Hospital. Brit. medical Journal, Juli 31. 1875.	Weib.	45	—	Kein Herzleiden.	Enucleatio bulbi.	Stadium der Excitation.	Eine Drachme mit Flanell-Drahtkorb.
88.	Smith. Lancet, Feb. 13. 1875.	Bombardier.	19	Kräftiger, gesunder Jüngling.	—	Exarticulation eines Zehens.	In voller Narcose nach Vollendung der Operation.	Vier Drachmen mit Tuch.
89.	Mc Hardy und Dr. Jones. Brit. medical Journal, Oct. 9. 1875.	Mann.	49	—	—	Reposition einer Luxatio humeri.	Unvollständige Narcose.	Zwei Drachmen mit Tuch.

gen, unter welchen der Tod eintrat.	Angewandte Wiederbelebungsversuche.	Obductionsbefund.	Bemerkungen.
ration war zu Beginn d. Narcose regel- der zu schnell noch zu langsam, der Pat. ruhig. Nach etwa 2 Minut. stellte Muskelaufregung ein, alle Muskeln ri- ann sträubte sich heftig, Gesicht und n stark congestionirt u. von tief purpur- ng. Das Chloroformtuch wurde sofort en u. der Kranke besser gelegt. Als en war, bemerkte man, dass er zu gehört hatte u. pulslos war. Dies war niger Secunden, während der Puls zur regung noch stark und voll gewesen. ste also plötzl. eingetreten sein. Thüre wurden geöffnet, die Zunge heraus- ltes Wasser auf Gesicht und Brust ge- erdies leitete man sofort systematisch he Respiration ein und der Phrenicus, erz wurden galvanisirt und während ulationen wurde der Kranke auf den lt. ³/₄ Stunden wurden die Wiederbe- uche ganz erfolglos fortgesetzt.	—	Geringer Rigor mortis. Beide Lungen congestionirt. Das rechte Herz enthielt schwarzes, flüssiges Blut, im linken Vorhof war ein schwarzes Blutgerinnsel. Klappen gesund. Leber, Milz u. Nieren sehr blutreich. Hirn anämisch.	—
Minuten nach Beginn der Inhalation Puls leicht intermittirend, bekam aber seine frühere Regularität. Als Pat. he zeigte, wurde die Narcose mit dop- alt weiter geführt. Nach etwa 10 Min. weit, dass mit d. Operation begonnen adel durch die Zunge geführt werden plötzlich, ohne stertoröses Athmen, es Pulses oder Erblassen des Gesichts die Respirationsbewegungen unregel- den und ganz aufhörten. Die Pupillen itert. Das Herz schlug noch kurze Zeit ufhören der Respirationsbewegungen.	Künstliche Respiration, Kaltwasserbegiessungen, Ammoniak vor d. Nase und Galvanisation des Zwerchfells.	Gehirn und Herz gesund, der linke Ventrikel contrahirt, der rechte relaxirt, keiner von beiden enthielt Coagula. Blut im ganzen Körper schwarz und flüssig. Lungen gesund, sehr blutreich. Pleuraverwachsungen beiderseits. In der Trachea und in den Bronchien viel Schleim.	Paralyse der nervösen Centren der Respiration.
war gut. Es war etwas weniger als ne inhalirt worden, als Pat. anfing un- rden. Der Apparat wurde entfernt und form mehr gegeben. Man konnte an der terie d. Puls noch fühlen. Die Excitation f und plötzlich verschwand der Puls, t. noch einige Male deutlich und tief lle Wiederbelebungsversuche umsonst.	Künstliche Respiration, Inversion des Körpers, Galvanismus, kalte Bespritzungen des Körpers.	Alle Organe gesund mit Ausnahme des Herzens. In der vordern Wand des rechten Herzventrikels ein die ganze Wandung durchsetzender Krebsknoten.	—
roformdampf wurde ruhig eingeathmet keine unangenehmen Symptome, keine s Gesichts, kein Sträuben, keine Auf- urz vor dem Schwinden d. Bewusstseins einige Bemerkungen mit heller Stimme, lem die Relaxation der Muskeln einge- e d. Operation begonnen. Bei der ersten rde das Bein rasch in d. Höhe gezogen, em es gestreckt worden, machte Pat. rn Bewegungen. Die vierte Drachme wurde nun aufgegossen, aber nur noch nhalirt, da Pat. bald völlig chloroformirt sem Moment waren Puls u. Respiration Minuten später, nach Vollendung der verschwand plötzl. der Puls u. das Ge- blass u. livid. Oeffnung des Fensters, mit Wasser, Beseitigung d. Kopfkissens. eser Zeit respirirte der Kranke noch, h wurde aber die Respiration stertorös, immer schwächer. Trotz Vorhalten von u. Friction der Extremitäten kehrte der wieder. Nun künstl. Respiration eine le lang. Vergebens, Pat. kehrte nicht zurück.	—	—	Durchaus nicht ängstlich. Die der Narcose vorausgegangene Untersuchung des Herzens ergab ein negatives Resultat.
war vor der Narcose gut. Während on war Patient sicher nicht im Zu- nästhesie, aber im Moment der Re- inuten nach Beginn der Narcose, schau- t leicht zusammen und zitterte am gan- Man sah, dass er im Sterben lag.	Künstl. Respiration, Inversion, Vorziehen der Zunge und andere Wiederbelebungsversuche.	Herz vollkommen gesund, ebenso die übrigen Organe.	Wurde kurz vorher derselben Läsion wegen schon einmal chloroformirt.

Nro.	Beobachter und Ort der Publication.	Geschlecht und Beruf.	Alter.	Constitution.	Vorhandene Krankheiten, welche d. Gefahren der Chloroformirung vermehren.	Operation oder Untersuchung, wegen welcher die Narcose eingeleitet wurde.	Stadium d. Narcose, in welcher der Chloroformirte starb.	Menge des verbrauchten Chloroforms und Methode der Chloroformirung.	Be-schaffe des Ch form
90.	Helweg. Odense, Dänemark. Ugeskrift for Laeger. Brit. medical Journal, Oct. 9. 1875.	Kohlenarbeiter.	52	Fest gebaut mit gut entwickelter Muskulatur.	Hatte früher eine Bronchitis durchgemacht, sonst gesund.	Ausschneidung und Aetzung eines Beingeschwürs.	In voller Narcose.	Eine Unze mit einem trichterförmigen, einen Baumwollpfropf beherbergenden Leinwandstück.	Chlor rei
91.	Johnson Smith. Brit. medical Journal, Oct. 16. 1875.	Seemann.	56	Kräftig und muskulös.	Leichter Arcus senilis.	Sequestrotomie.	In voller Narcose.	Eine Drachme, Chloroformkorb.	–
92.	Chesshire. Brit. medical Journal, Dec. 11. 1875.	Gärtner.	42	—	Herz gesund.	Enucleatio bulbi.	In voller Narcose.	100 Tropfen mit Tuch.	–
93.	Dr. Steven's Hospital. Brit. medical Journal, Jan. 29. 1876.	Junger Mann.	23	—	—	Operation d. Phimose durch Circumcision.	In voller Narcose.	$2^1/_2$ Drachmen.	
94.	Dr. Reid. Brit. medical Journal, Febr. 5. 1876.	Arbeiter.	—	—	Untersuchung des Herzens ergab ein negatives Resultat.	Amputation des Ellbogens.	—	ca. 3 Drachmen.	
95.	Evan Abraham Morgan. Brit. medical Journal, April 1. 1876.	Dame.	—	—	—	Extraction mehrerer Zahnwurzeln.	—	—	

gen, unter welchen der Tod eintrat.	Angewandte Wiederbelebungs-versuche.	Obductionsbefund.	Bemerkungen.
n der Chloroformisation war der Puls elmässig, die Respiration ruhig. Nach adium der Excitation. Pat. wurde roth chrie und schlug mit Armen und Füs- Nach 2–3 Minuten wurde er ruhig zwei stertoröse Inspirationen. Das wurde entfernt, aber im selben Mo- das Gesicht livid, der Puls wurde id die Respiration stand still. Oeffnen Vorziehen der Zunge, Anspritzen mit tion der Präcordialgegend. Nun zwei spirationen und dann war Pat. wieder Niederfallen des Kopfes. Künstliche Application eines Glüheisens im Epi- d an den Fusssohlen. Alles vergeb- t war todt.	—	Hirn und Hirnhäute normal, Lungen gesund, luft- und blutreich, Blut schwarz und flüssig. Leichte Verwachsungen der Pleura- u. Pericardialblätter, Herz weit, fettlos, sehr lax und collabirt, Muskelsubstanz gesund, Klappen normal.	Dauer der Inhalation 5–6 Minut. Als Todesursache nimmt Helweg Paralyse des Herzens, bedingt oder befördert durch d. Pericardialverwachsungen, an.
nwendung des Chloroforms verfiel Pat. se Aufregung und war 5 Minuten lang . Nach dieser Zeit wurde Esmarch's nde angelegt. Kurz darauf wurde das und die Respiration unregelmässig voll. Nachdem Patient auf die linke und die Zunge vorgezogen war, ver- iese Symptome. Respiration und Puls er regelmässig und das Gesicht nahm che Farbe an. Es wurde kein Chloro- egeben und die Operation begonnen. nahe vollendet war, wurde der schon zum Bewusstsein zurückgekehrte Pa- ngs livid im Gesicht und begann ge- nd unregelmässig zu athmen und nach all von wenigen Secunden verschwan- espiration, um nicht wieder zu kehren.	Künstl. Respiration, Galvanismus, intravenöse Injection von Ammoniak. Frictionen, Anwendung der Kälte.	Körper sehr fettreich, Lungen congestionirt, aber sonst gesund. Am Herzen Fettauflagerung, aber nach dem mikroskopischen Befund keine Fettdegeneration. Muskelsubstanz fest, roth, von gesundem Aussehen. In allen Höhlen viel flüssiges Blut. Klappen unversehrt. Aorta atheromatös. Syphilom der Leber, granulirte Nieren. Rigide Hirnarterien. Verdickung der Arachnoidea.	Aengstlich, timid.
der Narcose war der Puls ruhig und Nach Inhalation von 40–50 Tropfen s Tuches schien Patient halb bewusst- lte mit der Operation beginnen, allein. ke noch nicht genügend narcotisirt weitere 40–50 Tropfen aufgegossen e Operation begonnen. Unmittelbar de der Puls ganz schwach. Sogleich ungsversuche, die nicht verhinderten, loroformirte ½ Stunde nach Beginn verschied.	Senken des Kopfs, künstliche Respiration, Hautreize.	—	—
man das Herz untersucht und die n befunden hatte, wurde die Operation eissen Narcose) begonnen. Radial- lpuls waren voll und gut, als plötz- rboten das Gesicht livid wurde und on stillstand.	Künstl. Respiration, Galvanismus, kalte Begiessungen, Vorhalten von Ammoniak.	Ueber das Resultat der stattgehabten Obduction ist nichts erwähnt.	—
verschwand plötzlich und unmittelbar der Chloroformirte todt.	Die gewöhnlichen Wiederbelebungsversuche.	Das Herz war dilatirt u. zeigte Spuren von anderweitiger Erkrankung. (Welche ?)	—
nirte Puls und Herz, ohne etwas Ano- den und gab ihr langsam Chloroform. rei Zahnwurzeln ausgezogen hatte, inen plötzlichen Wechsel der Gesichts- f er die Fenster öffnete und Pat. mit ser anspritzte. Das Athmen wurde cher, er legte Pat. auf den Fussboden, spiration gänzlich verschwand. Durch ethode konnte die Respiration wieder Gang gebracht werden, hörte dann zwar für immer auf trotz Anwendung ität.	—	War nach dem Obductionsbefund herzkrank.	In sitzender Stellung. Todesursache Herzstillstand.

Nro.	Beobachter und Ort der Publication.	Geschlecht und Beruf.	Alter.	Constitution.	Vorhandene Krankheiten, welche d. Gefahren der Chloroformirung vermehren.	Operation oder Untersuchung, wegen welcher die Narcose eingeleitet wurde.	Stadium d. Narcose, in welcher der Chloroformirte starb.	Menge des verbrauchten Chloroforms und Methode der Chloroformirung.
96.	J. W. Hunt. Leicester. Brit. medical Journal, April 8. 1876.	Mann.	54	Gesund aussehend, kräftig.	Herzaction ohne irgend welche Anomalie.	Fingeramputation.	In voller Narcose, 4½ Minuten nach Beginn der Inhalation.	ca. 1½ Drachmen.
97.	Norton u. Juler. Brit. medical Journal, Juli 29. 1876.	Arbeiter.	45	Robust.	—	Exstirpation eines wallnussgrossen Fibroids des harten u. weichen Gaumens.	Unvollständige Narcose.	3–4 Drachmen mittelst Tuch.
98.	J. C. Ferrier. Brit. medical Journal, Juli 29. 1876.	Mann.	60	Kräftig.	—	Reposition einer Luxatio humeri.	Unvollständige Narcose, 2 Minuten nach Beginn der Inhalation.	Mit einem Metallinhaler, der durch ein Loch den Zutritt atmosphär. Luft gestattete.
99.	St. Thomas' Hospital. Brit. medical Journal, Sept. 16. 1876.	Arbeiter.	45	Gesund aussehend.	—	Spaltung von Fistelgängen am Trochanter des rechten Femur.	Unvollständige Narcose, 6 Minuten nach Beginn der Inhalation.	—
100.	Walter. Long Eaton. Brit. Journal Nr. 11, 1876.	Knabe.	8	—	—	Forcirte Streckung des Knies.	Nach vollendeter Operation.	Zwei Drachmen auf Lint.
101.	Charing Cross Hospital, Dec. 23. 1876.	Gastwirth.	33	—	Herzuntersuchung vor der Narcose gab ein negatives Resultat.	Reduction einer Inguinalhernie.	8 Minuten nach Beginn der Inhalation, im Stadium der unvollständigen Narcose.	Auf Lint.

…, unter welchen der Tod eintrat.	Angewandte Wiederbelebungs-versuche.	Obductionsbefund.	Bemerkungen.
…n nach Beginn der Inhalation wurde …rnhig und aufgeregt. Dieser Zu-… Minuten, dann folgte Ruhe und …r Conjunctiva. Das Gesicht wurde …lich, aber die Respiration blieb …ngefähr nach ½ Minute trat ster-… auf und die Lividität nahm zu, … die linke Seite gelegt wurde. Dann …chwinden des Pulses und Stillstand … Vorziehen der Zunge und inter-…pression des Thorax. Nach 2 Min. …spontane tiefe Inspiration. Allein …etzte Lebenszeichen und die noch …de fortgesetzten Wiederbelebungs-…rsion des Körpers, Galvanismus, …tl. Respiration waren ohne Erfolg.	—	—	Ejaculatio seminis. Es wurden vor und nach der Operation alle möglichen Vorsichtsmassregeln beobachtet.
… Stunden vor der Operation gefrüh-…tunde vor derselben etwas Brandy … wurde in halb sitzender Stellung …Anfangs 2—3 Minuten lang grosse …ftiges Sträuben. Pat. wurde dann …gert, worauf er ruhiger wurde und …hmete. Plötzlich hörten die Respi-…gen auf und das Gesicht wurde … der Puls noch schlug, konnte nicht …angegeben werden, aber Norton … dass die Respiration zuerst still-…ge wurde vorgezogen, Kopf und …elagert, der Körper auf die l. Seite …ester's Methode der künstl. Respi-…dt und eine halbe Stunde lang fort-… wenige schnappende Athemzüge …ige Resultat dieser Bemühungen.	Schlagen mit nassen Tüchern, Faradisation des Phrenicus.	Die Obduction ergab keine Anhaltspunkte zur Erklärung des Todes. Das Herz war ziemlich schlaff und stellenweise hell gefärbt; Lungen und Hirn mässig congestionirt.	—
…t. kurze Zeit Chloroform inhalirt …er unruhig zu werden, er wurde …m und vorsichtig und mit gelegent-… Zutritt von atmosphärischer Luft …rt. Ungefähr 1½—2 Minuten nach …roformirung hörte das Herz plötz-…agen und bald darauf sistirte auch …	Vorziehen d. Zunge, künstliche Respiration, Galvanismus des Herzens. Alles umsonst.	Starke Fettauflagerung auf dem Pericard. Hochgradige Fettinfiltration beider Ventrikel, namentlich des rechten. Alle Herzcavitäten dilatirt u. leer, die Klappen gesund. Nieren gross und granulirt. Rindensubstanz stark atrophisch.	—
…n nach Beginn der Inhalation und …ollständig unter dem Einfluss des …r, verschwand plötzlich der Puls. …ftiges Sträuben, während welcher …orm entfernt wurde. 2—3 Minuten …chwinden des Pulses athmete Pat. …uerst sehr rasch, dann in langen	Die gewöhnlichen Wiederbelebungsversuche wurden angewendet.	Die Obduction ergab fettige Degeneration des Herzens, die übrigen Organe waren gesund.	—
…deter Operation (Tenotomie und …schwand plötzlich der Puls.	Inversion des Kranken, künstl. Respiration 1½ Stunden lang. Schlagen des Gesichts, der Brust, des Abdomen mit nassen Tüchern. Application heisser Schwämme in die Herzgegend. Vorhalten v. Ammoniak und Amylnitrit.	—	—
…nuten nach Beginn der Narcose, …ünfte halbe Drachme Chloroform …orden, die Taxis noch nicht be-…wurde ohne ausgesprochene Exci-…cht livid, der Puls wurde schwach … Zeit die Respiration leicht ster-…ler Wiederbelebungsversuche hörte …uten nach Beginn der bedrohlichen …zu athmen auf.	Der Kopf wurde gesenkt, die Zunge vorgezogen und d. künstliche Respiration nach Silvester's Methode eingeleitet. 2 Unzen Brandy mit heissem Wasser wurden in's Rectum injicirt, die Brust mit nassen Tüchern geschlagen u. die Extremitäten gerieben u. gewärmt. Faradisation des Phrenicus.	Lungen und Hirn congestionirt, Herz gross u. die rechte Hälfte voll schwarzen Blutes. Wandung des rechten Ventrikels dünner, als normal und mit Fett infiltrirt. Nach d. mikroskopischen Untersuchung keine fettige Degeneration.	—

§. 32. Von den 101 Kranken obiger Tabelle, die während der Chloroformnarcose starben, gehören 78 dem männlichen, 22 dem weiblichen Geschlecht an, in einem Fall ist dasselbe nicht constatirt.

Ueber das Alter der Verstorbenen gibt die folgende Tabelle Aufschluss.

Unter 5 Jahren starben	2 (2 u. 4½ Jahr).
Von 5—15 Jahren starben	12
„ 16—30 „ „	19
„ 31—45 „ „	21
„ 46—60 „ „	25
über 60 „ „	1
nicht angegeben	21
	101.

Die Operationen, wegen welcher chloroformirt wurde, waren Amputationen 20:

der Finger und Zehen	9
des Vorderarms und Ellbogens	2
des Fusses	2
des Unterschenkels	2
des Oberschenkels	3
Nachamputation	1
Nicht näher bezeichnet	1
	20.

Luxationen 11:

des Daumens	1
des Vorderarms	1
des Oberarms	7
des Oberschenkels	2
	11.

Geschwulstexstirpationen	8
Untersuchung von Verletzungen, Einrichtung von Fracturen, Anlegung von Verbänden	6
Operationen am männlichen Harn- und Geschlechtsapparat (darunter 4 Cathetrisationen und 1 Castration).	8
Operationen an den weiblichen Geschlechtsorganen (darunter 2 Ovariotomien).	4
Operationen am Anus und Rectum	4
Operationen an Hernien	2
„ wegen Necrose und Caries	4
Lösung von Gelenkadhäsionen und forcirte Streckung von Gelenken	4
Aetzung von Geschwüren	2
Eröffnung von Abscessen und Spaltung von Fistelgängen	6
Zahnextractionen	6
Operationen am Auge	12
Nicht angegeben	4
Summa	101.

Modus der Inhalation:

Mittelst Tuch oder Lint	32
„ Schwamm	4
	36

Mittelst	Papiertüte oder Tuchconus	3
„	Skinner's Flanellmaske	2
„	Maske	1
„	Esmarch's Chloroformkorb	5
„	Inhalationsapparat	2
„	Metallinhalationsapparat, der den freien Zutritt der Luft gestattet	2
„	Clover's Inhalationsapparat	5
nicht angegeben		45
		101.

In 46 Fällen ist die Menge des verbrauchten Chloroforms angegeben. Dieselbe ist schon auf den ersten Blick für denjenigen, der mit Flanellkorb und mit möglichst freiem Zutritt atmosphärischer Luft zu chloroformiren gewohnt ist, fast ausnahmslos sehr gering. Die Durchschnittsziffer für alle 46 Todesfälle, bei welchen die Menge des verbrauchten Chloroforms angegeben ist, beträgt (die Drachme zu 4 Gramm berechnet) 11,1 Gramm. In 19 Fällen, wo mittelst Tuch oder Lint chloroformirt wurde, beträgt die durchschnittliche Menge des verbrauchten Chloroforms 10,7 Gramm. Die kleinste Menge des verwendeten Chloroforms betrug 20 Tropfen, die grösste 1—2 Unzen. (Squibb).

Wie lange nach Beginn der Inhalation der Tod erfolgte:

Unter 1 Minute	0
1 — 3 Minuten	5
3 — 5 „	2
6—15 „	10
nach 15 „	3
nicht angegeben	81
	101.

Stadium der Narcose, in welchem der Tod eintrat:

Bei Beginn der Inhalation	4
Stadium der Aufregung	14
Stadium der unvollständigen Narcose	25
in voller Narcose	30
„ „ „ nach vollendeter Operation	17
nicht angegeben	11
	101

oder

es starben:

vor der vollen Einwirkung des Chloroforms	43
während „ „ „ „	47
nicht angegeben	11
	101.

§. 33. Bei der wichtigsten Frage an die Tabelle über Chloroformtodesfälle angelangt, nämlich bei der Frage, auf welche Weise das Chloroform den Tod herbeiführt, müssen die Fälle leider in zwei Categorien ausgeschieden werden, in mangelhaft und in gut beobachtete. Die mangelhaft beobachteten geben nur über das Stadium, in welchem der Tod erfolgte und über einige der hervorragendsten Symptome (Verhalten des Pulses und der Respiration) und deren Zeitfolge, zum

Theil auch hier ungenügend, Aufschluss und gestatten lediglich eine Eintheilung nach dem Schema des englischen Chloroformcomités.

Von den ungenügend beobachteten Chloroformtodesfällen sind aber vorerst noch einige hervorzuheben, die ganz besondere Verhältnisse zeigen oder bei denen die Schuld am Tode nicht allein, ja zum mindesten Theil, auf Rechnung des Chloroforms fällt.

So ist bei Fall 10 nicht die gehörige Vorsicht bei Darreichung des Chloroforms beobachtet worden. Bei Fall 13 und bei Fall 73 starb der Kranke erst zwei Stunden nach dem ersten Auftreten bedrohlicher Erscheinungen, ein Vorkommniss, das berechtigte Zweifel darüber aufkommen lässt, ob in diesem Fall das Chloroform überhaupt als Ursache des Todes angeschuldigt werden kann. Bei Fall 25 ist die Ruptur der Milz wohl ebenso sehr Ursache des Todes, wie das Chloroform. Bei Fall 45 handelt es sich um ein durch wiederholte Blutungen geschwächtes und durch Eiterungsfieber heruntergekommenes Individuum, das sich überdies von den bedrohlichen Chloroformsymptomen vorerst erholte.

Von den weitern 54 ungenügend beobachteten und beschriebenen Fällen sind gestorben:

nach 2 Minuten dauerndem Brechen und nach voller Einwirkung des Chloroforms		1
plötzlich (5 unvollständig und 10 vollständig chloroformirt).		15
Erstes und hervorragendstes Symptom Verschwinden des Pulses:	(10 unvollständig, 9 vollständig chloroformirt, 1 nicht angegeben) 20.	20
Puls und Respiration verschwinden zur selben Zeit:	(2 vollständig chloroformirt, 1 nicht angegeben) 3.	3
Respiration verschwindet, Herz schlägt noch fort:	(1 unvollständig chloroformirt)	1
Sistiren der Respiration, über den Puls nichts bemerkt	(7 unvollständig, 2 vollständig chloroformirt, 2 nicht angegeben) 11.	11
Keine Angaben		3
		54
		+ 5 = 59.

Von den 42 gut beobachteten und sorgfältiger beschriebenen Chloroformtodesfällen sind zunächst 2 auszuscheiden, bei denen das Chloroform nur indirect die Todesursache war.

Bei Fall 52 nämlich traten bei einem 15jährigen Knaben, der wegen einer Schieloperation chloroformirt worden war, nach vollendeter Operation Brechbewegungen auf. Während derselben machte der Kranke eine tiefe Inspiration, wodurch die gebrochenen Massen in die Luftwege aspirirt wurden und so der Erstickungstod erfolgte und bei einem 46jährigen Weibe, das ovariotomirt werden sollte, und das schon

vor dem Stadium der Insensibilität Suffocationserscheinungen darbot, zog **Chaffers** aus dem Larynx eine mit Zähnen armirte Goldplatte, ohne Patientin wieder in's Leben zurückrufen zu können.

Einen in diese Categorie des Chloroformtodes gehörigen Fall erzählt **Balfour** (Edinb. Medic. Journal, Vol. VIII.), wo der chloroformirte Kranke allmählig während der Ligatur der Femoralarterie verfiel, wie man annahm, aus Erschöpfung. Nach dem Tode fand man die Trachea mit gebrochenen Massen angefüllt. Neulich berichtet auch **Socin** über 2 Fälle von Chloroformtod durch Eindringen von Mageninhalt in die Trachea und in die Bronchien [1]).

Von den übrigen direct der Einwirkung des Chloroforms erlegenen Kranken sind **syncoptisch**, d. h. **unter dem primären Auftreten bedrohlicher Erscheinungen von Seiten der Circulationsorgane** 23 zu Grunde gegangen und zwar 14, die unter der vollen Einwirkung des Chloroforms standen, während 9 nur unvollständig chloroformirt waren.

Durchgeht man die Erscheinungen, unter welchen bei den 14 **tief chloroformirten** Kranken (No. 5, 18, 21, 28, 29, 30, 65, 67, 70, 73, 75, 80, 81, 88) das tödtliche Ende eintrat, so wird man, wie z. B. im Billroth'schen Fall, auf die Gefahr aufmerksam gemacht dadurch, dass eine stark blutende Wunde plötzlich aufhört zu bluten oder dass der Radialpuls klein und flattrig wird oder ganz verschwindet oder endlich, dass eine cadaveröse Blässe urplötzlich das Gesicht überzieht, die Züge desselben verfallen, auch wohl der Mund offen steht oder gar der Kopf herunterfällt. Die plötzliche und meist maximale Erweiterung der Pupillen, die wohl häufiger vorkommt, als sie erwähnt ist, und zu den wichtigsten und beunruhigendsten Symptomen der Chloroformnarcose gehört, ist nur 4 Mal notirt. Mitunter wird die Gefahr angezeigt durch Schwäche und Unregelmässigkeit des Pulses, die dem plötzlichen Sistiren desselben vorausgeht, fast ebenso häufig aber verschwindet der Radialpuls ganz plötzlich ohne Warnung und ohne Vorboten. Die Respirationsbewegungen hören entweder mit dem Pulse auf, häufiger aber (7mal) überdauern sie kürzere oder längere Zeit das Verschwinden des Pulses und wie 2mal ausdrücklich erwähnt ist, auch das Erlöschen der Herzaction, gewöhnlich werden sie aber sofort langsamer, flacher und unregelmässig.

Ueber den Leichenbefund ist bei diesen 14 an Syncope in voller Narcose 6mal nichts erwähnt, 1mal ist gesagt, dass der Befund, abgesehen von der Krankheit (Carcinom des Ovariums) derentwegen chloroformirt wurde, ein negativer sei, in allen übrigen Fällen wurde ohne Ausnahme das Blut flüssig und schwarz gefunden. 4mal ist erwähnt, dass in Bezug auf die Füllung des Herzens der linke Ventrikel fast oder ganz leer, der rechte Ventrikel mit Blut angefüllt war. Weitere Angaben von Belang sind noch Brüchigkeit und gelbbraune Färbung des Herzfleisches in einem Falle, fettige Degeneration des Herzmuskels 3mal, Atherom der Coronararterien und allgemeines Atherom je 1mal und 1mal papilläre Excrescenzen am Rande der Valv. mitralis. Bei meinem Kranken war keine Organerkrankung vorhanden und auch die sorgfältige mikroscopische Untersuchung ergab keine Herzverfettung. Einmal ist noch besonders hervorgehoben, dass die Lungen nicht sehr

---

[1]) Tageblatt der Naturforscherversammlung in Baden-Baden 1879, Nr. 7.

blutreich waren, und von einer bedeutenderen Gefässfüllung am Hirn oder seinen Häuten ist nirgends die Rede.

Bei den 9 Chloroformirten (No. 11, 16, 42, 50, 59, 61, 87, 98, 99 der Tabelle), die syncoptisch zu Grunde gingen, bevor das Chloroform zur vollen Wirkung kam, ist das plötzliche Verschwinden des Pulses das erste Symptom, sei es, dass dasselbe urplötzlich auftritt oder, wie in einem Fall, durch Sinken der Frequenz, durch Schwäche und durch Doppelschlägigkeit eingeleitet wird, das Gesicht wird blass oder, wie in zwei Fällen, blass-bläulich, zweimal ist Erweiterung der Pupillen angegeben; die Respiration bleibt anfänglich noch unbeeinträchtigt oder die Respirationsbewegungen werden kürzer, oberflächlich, schwächer, um nach spätestens 2 Minuten ganz zu erlöschen, oder aber der Kranke athmet noch einige Male tief und seufzend, oder endlich, es verschwindet die Respiration gleichzeitig mit dem Puls. Von 6 dieser 7 Chloroformirten ist ausdrücklich erwähnt, dass sie sehr aufgeregt und unruhig waren. Die Erscheinungen an der Leiche sind gerade so nichtssagend und zweideutig, wie bei der ersten Gruppe und eine allen gemeinschaftliche Leichenerscheinung einzig das flüssige, dunkle Blut. Zweimal wurde auch hier fettige Degeneration des Herzmuskels gefunden und einmal ein Krebsknoten in der vordern Wand des rechten Ventrikels, zweimal ist angegeben, dass das rechte Herz durch Blut ausgedehnt, das linke dagegen fast leer war, und einmal ist von stärkerem Blutreichthum der Lungen die Rede.

Eine zweite Hauptgruppe bilden die Fälle, wo die erste und grösste Gefahr von den Respirationsorganen ausgeht und die Respirationsbewegungen verschwinden, bevor die Herzaction erloschen ist. Zweckmässig theilt man auch bei der Analyse dieser Gruppe dieselbe in 2 Unterabtheilungen ein, nämlich 1) in solche, wo die Narcose bis zur vollen Einwirkung des Chloroforms gediehen, und 2) in solche, wo nicht vollständig chloroformirt worden war.

Bei der Durchsicht der Symptome der ersten Unterabtheilung (No. 3, 31, 35, 36, 46, 83, 86, 90, 91, 96 der Tabelle) findet man eine ziemliche Gleichförmigkeit. Der Chloroformirte hört entweder plötzlich auf zu athmen oder die Respirationsbewegungen werden unregelmässig, geräuschvoll (stertorös), oberflächlich, zumeist nur wenige Augenblicke vor dem völligen Sistiren; der Puls wird mit dem Verschwinden der Respiration unfühlbar oder doch wenigstens sehr schwach, bezüglich der Herzbewegungen ist noch ausdrücklich hervorgehoben, dass einmal das Herz noch kurze Zeit nach dem Aufhören der Respirationsbewegungen geschlagen habe, und ein zweitesmal, dass man nach dem Sistiren der Respiration 10 Minuten lang Herztöne gehört hätte. Sechsmal ist Lividität des Gesichts erwähnt und nur zweimal finden sich die Symptome ausgesprochener venöser Stauung, wie Anschwellung der Jugularvenen, dunkelblaue Färbung des Gesichts und der Lippen und Hervortreten der M. sternocleidomastoid. Einmal ist nur Erblassen des Gesichts beobachtet worden. Nur in zwei Fällen ist angegeben, dass die Pupillen erweitert waren. Die Durchsuchung der Leiche, die übrigens nur siebenmal gemacht worden, gibt so wenig wie bei den frühern Gruppen irgend welchen Aufschluss über die Art des Todes und den Mechanismus der Einwirkung des Giftes. Der einzige allen Fällen gemeinschaftliche Befund ist das flüssige, schwarze Blut. Hinsichtlich der Blutvertheilung

ist dreimal ausdrücklich erwähnt, dass Hirn und Hirnhäute ein normales Verhalten zeigten, fünfmal wurden die Lungen blutreicher als sonst gefunden, zweimal war der linke Herzventrikel contrahirt, der rechte relaxirt, einmal wurde er voll schwarzen Blutes gefunden, ebenso die Pulmonalarterie, zweimal wurde die mit Vorliebe mit dem Chloroformtod in Verbindung gebrachte Verfettung des Herzmuskels constatirt, zweimal ist ausdrücklich von Intactheit des Herzmuskels die Rede, einmal endlich wurde die mikroskopische Untersuchung des Blutes vorgenommen, die jedoch ein negatives Resultat ergab.

Bei den Asphyxien (7 Fälle) in unvollständiger Chloroformnarcose (No. 8, 55, 62, 77, 79, 85, 97) ist vorerst erwähnenswerth, dass mit einer einzigen Ausnahme (No. 55), wo über diesen Punkt nichts Näheres erwähnt ist, den bedrohlichen Erscheinungen ein länger dauerndes Stadium heftiger Excitation vorausging. Heftiges Sträuben und Muskelrigidität wurde jedesmal beobachtet und zweimal wurden allgemeine Muskelkrämpfe, ähnlich wie beim Tetanus, gesehen. Von Bedeutung scheint mir auch die Bemerkung (No. 77), dass der Kranke während des Chloroformirens den Athem angehalten habe. Dreimal ist bezüglich der Respirationssymptome erwähnt, dass der Kranke plötzlich aufgehört habe zu athmen. Dreimal gingen dem Sistiren der Respiration schnarchende, schnappende, unregelmässige Athembewegungen voraus. Ueber die Herzaction ist einmal nichts gesagt, ein zweitesmal konnte wegen Muskelrigidität der Puls nicht gefühlt werden, viermal wurde mit den bedrohlichen Erscheinungen seitens der Respiration auch der Puls schwächer oder stand gänzlich still, einmal ist erwähnt (Fall 97), dass der Puls wahrscheinlich die Respiration überdauert habe. Was die Färbung des Gesichts und der Körperhaut betrifft, so ist zweimal angegeben, dass die Gesichtszüge verfielen und das Gesicht bleich wurde, einmal ist hierüber nichts gesagt; viermal wurde starke Cyanose bis zur tiefpurpurrothen Färbung der Gesichts- und Körperhaut und einmal bis zur tiefblauen Verfärbung des Gesichts beobachtet. Auch hier ergab die Obduction einen mehr negativen Befund. Neben dem flüssigen Blut aller Fälle viermal mässiger oder ziemlicher Blutreichthum der Lungen, einmal auch des Hirns, fünfmal mehr oder weniger Füllung des rechten Herzventrikels mit schwarzem, flüssigem Blut. Einmal wurde Herzverfettung gefunden und einmal ist ausdrücklich gesagt, dass kein Fettherz vorhanden war.

Vergleichshalber füge ich hier an eine kurze Beschreibung der Erscheinungen, unter denen der Tod bei Thieren auftrat, die durch inhalirtes Chloroform vergiftet wurden:

Snow fand, dass, wenn diluirte Chloroformdämpfe (3,6 %) inhalirt wurden, beim Hunde die Herzbewegungen lange nach dem Verschwinden der Respiration fortbestanden, dass aber bei der Inhalation concentrirter Dämpfe (8 % und mehr) das Herz kurz vor oder unmittelbar nach dem Aufhören der Respiration stillstand.

Nach Otto Weber's Versuchen gestaltet sich die Reihenfolge der Erscheinungen bei Thieren (Kaninchen und Katzen), die nach vorausgeschickter Laryngotomie durch das Vorhalten eines mit Chloroform benetzten Schwammes narcotisirt worden, folgendermassen: Beschleunigung des Pulses und der Respiration, Insensibiltät der Haut; zuweilen, aber nicht immer, eine grosse Unruhe der Muskulatur, stürmische Bewegungen, Versuche zu entfliehen; dann Verlangsamung der Respiration und Ruhigerwerden des Pulses. Nun von Neuem schnell sich steigernde Beschleunigung der Inspirationen, zuweilen

kurze Unterbrechung derselben, bedeutende Beschleunigung des Pulses, Erweiterung der Pupillen, leichte krampfhafte Zuckungen der Muskulatur an verschiedenen Körperstellen, stöhnende, stürmische, aber nicht mehr tiefe Inspirationen, zuweilen mit pfeifendem Einziehen der Luft. Heben der Nüstern und krampfhaftes Arbeiten aller Respirationsmuskeln. Erschlaffung der Sphincteren, Entleerung des Koths, Schwächerwerden des Pulses, Erlöschen der Respiration oft mit tiefem Seufzer. Das Herz schlägt noch meistens 5 Minuten lang, wenn auch immer schwächer werdend, fort, wovon man sich bei Eröffnung des Thorax leicht überzeugt; je rascher und gewaltiger die Narcose sich entwickelt, desto rascher erlischt nach Aufhören der Respiration der Puls und die Herzbewegung, ersterer oft gleichzeitig mit dem Stillstand der Respiration, während die Herzbewegung nur eine Minute später aufhört. Die Herzcontractionen sind zuletzt flatternd, erfolgen endlich nur noch hie und da ohne regelrechte Systole oder Diastole.

Das englische Chloroformcomité, das seine Versuche vornehmlich an Hunden machte, fand, dass die Dauer des animalen Lebens in umgekehrtem Verhältniss zu der Concentration der inhalirten Chloroformdämpfe stehe. Wurden sehr concentrirte Chloroformdämpfe durch Mund und Nase inhalirt, so verschwanden Puls und Respiration fast gleichzeitig, während Herzbewegungen noch kurze Zeit (3 Minuten 10 Secunden bis 5 Minuten 30 Secunden) wahrzunehmen waren. Wurden dagegen concentrirte Chloroformdämpfe direct durch die Trachea inhalirt, so trat der Tod viel rascher ein und in der Regel hörte das Herz einige Secunden vor dem Aufhören der Respirationsbewegungen zu schlagen auf. Die Herzbewegungen verschwanden nach 16 Secunden, die Respiration erst nach 32 Secunden. Wurden weniger concentrirte oder sehr verdünnte Chloroformdämpfe inhalirt, so war kein Unterschied bemerkbar, ob das Chloroform über oder unter der Glottis der Lunge zugeführt wurde. Im Allgemeinen, aber nicht immer, hörten die Respirationsbewegungen wenige Minuten (3—7) vor dem Stillstand des Herzens auf. In der Mehrzahl der Fälle verschwand der Puls vor dem Cessiren der Respirationsbewegungen und ausnahmslos konnte man nach dem Verschwinden des Pulses noch Herzbewegungen wahrnehmen.

Während also, wie aus obigen Auseinandersetzungen hervorgeht, der Chloroformtod beim Menschen in der Mehrzahl der Fälle ohne Cyanose, ohne irgend welche Störung der Respiration, mit oder ohne Vorboten, die auf Störungen der Circulation schliessen lassen, durch plötzliches Sistiren des Pulses und wahrscheinlich der Herzaction (die Untersuchung auf Spuren von Herzbewegung sind hier ausserordentlich schwierig) zu Stande kommt, ist das ganze Bild des Chloroformtods bei Kaninchen und Katzen nach Weber's Versuchen von Respirationsstörungen beherrscht und die Respiration erlischt vor dem Verschwinden des Pulses und längere Zeit vor dem Erlöschen der Herzaction. Bei Hunden dagegen fand das Chloroformcomité schon andere Verhältnisse. Hier verschwand der Puls vor oder gleichzeitig mit der Respiration und bei Inhalation concentrirter Dämpfe durch die Trachea hörten sogar die Herzbewegungen vor den Respirationsbewegungen auf. Sansom machte die Beobachtung, dass das Herz von Meerschweinchen dem Einfluss des Chloroforms stärkern Widerstand entgegensetzt, als dasjenige von Hunden und dass das aus dem Körper entfernte Herz der Schnecke noch im Chloroformbade fortfährt sich zu contrahiren und schliesst daraus, dass je tiefer man in der Scala des Thierreichs hinuntersteige, je grösser die Resistenz des Herzens sei, ein Axiom, das geeignet ist, die scheinbaren Widersprüche zwischen clinischer Erfahrung und Thierexperiment zu lösen.

§. 34. Es schien mir geboten, die **Ergebnisse der Obduction** aus der Tabelle, ganz abgesehen von der Art und Weise, wie der Tod erfolgte, noch besonders zusammenzustellen. Die oben ausgeschiedenen Fälle reiner Erstickung und den Fall von Milzruptur ausgeschlossen, wurde die Obduction bei 60 von den 101 Kranken gemacht. Siebenmal ist nur erwähnt, dass die Obduction ein negatives Resultat ergab, es bleiben mithin 53, wo mehr oder weniger eingehende Angaben über den Obductionsbefund vorliegen.

Das Facit dieser Angaben, nach den Geweben und Organen zusammengestellt, ist folgendes:

1) Blut.

Das Blut wird überall, wo seiner speziell Erwähnung geschieht, als dunkel und flüssig beschrieben und nur in wenigen Fällen ist von Gerinnseln in den Vorhöfen und Ventrikeln die Rede. Nur einmal (Blodig) war das Blut Gegenstand mikroskopischer Untersuchung, die jedoch ein lediglich negatives Resultat ergab.

2) Lungen.

Fünfzehnmal sind die Lungen als congestionirt und blutreich bezeichnet, dreimal ist gesagt, dass die obern Lappen trocken und blutarm, die untern wohl in Folge der flüssigen Beschaffenheit des Blutes blutreich waren, und siebenmal wurden sie bezüglich des Blutgehalts normal befunden.

3) Herz.

Stärkere Ansammlung von Blut im rechten Herzen, während über das linke Herz fünfmal nichts gesagt, und neunmal bemerkt ist, es sei contrahirt und leer oder leer, einmal schlaff und erweitert und einmal, es hätten sich im linken Vorhof schwarze Gerinnsel gefunden, fand sich sechszehnmal.

Sämmtliche Herzhöhlen enthielten reichlich flüssiges Blut in 6 Fällen, viermal waren sämmtliche Herzhöhlen leer. Dreimal ist ausdrücklich erwähnt, dass im rechten Herzen keine oder nur eine ganz mässige Ansammlung von Blut sich fand, wobei auch das linke Herz leer war, oder nur Spuren von Blut enthielt.

Bezüglich der Beschaffenheit der Herzmuskulatur ist zwölfmal hervorgehoben, dass keine fettige Degeneration des Herzmuskels sich vorgefunden habe (zweimal auf Grund mikroskopischer Untersuchung), 20mal ist in wechselnder Ausdehnung fettige Degeneration des Herzmuskels constatirt (fünfmal auf Grund mikroskopischer Untersuchung). Von diesen 20 Verstorbenen waren 5 schon früher und 3 von diesen 5 kurze Zeit vorher schon ein- oder mehreremale chloroformirt worden. Einmal ist der seltene Befund eines Krebsknotens in der vordern Wand des rechten Ventrikels verzeichnet, zweimal wurden papilläre Excrescenzen an der Mitralis und an den Aortenklappen gefunden und zweimal Verdickung der Mitralis.

4) Hirn.

Dieses Organ wurde sechsmal normal, zweimal mässig blutreich, einmal anämisch und dreimal als blutreich verzeichnet. Ueberdiess fand sich dreimal Hydrops arachnoid., einmal Verdickung der weichen Hirnhäute nebst rigiden Hirnarterien, einmal chronische Entzündung der Dura mater und einmal Tuberkeln der Hirnbasis.

Hinsichtlich der

5) übrigen Organe sind nur in vereinzelten Fällen Angaben gemacht.

Zur Vergleichung stelle ich neben diese Sectionsresultate den Leichenbefund bei durch Chloroform getödteten Thieren:

Lallemand, Perrin und Duroy fanden bei Thieren, die durch Inhalation getödtet wurden

1) Die Schleimhaut der Trachea und der Bronchien blass oder von rosiger Färbung, weder Schaum noch Schleim enthaltend. Die Lungen waren, wenn die Section kurze Zeit nach dem Tode gemacht wurde, auf der Oberfläche und auf dem Durchschnitt von lebhaft rosiger Färbung, ohne Congestion, ohne Ecchymosen, noch Emphysem. Wurde die Autopsie erst am andern Tag gemacht, so fand sich in der Lunge der Seite, mit welcher der Cadaver auflag, hypostatische Congestion, die andere Lunge war nicht verändert.

2) Das rechte Herz und die grossen Venenstämme waren ausgedehnt, mit schwarzem, sehr flüssigem Blut und mit weichen, schwarzen Gerinnseln angefüllt. Das linke Herz, gewöhnlich leer, schloss mitunter ein kleines Gerinnsel von weniger dunkler Farbe ein.

3) Hirn und Hirnhäute, sowie alle übrigen Organe, zeigten keinen besonderen Blutreichthum und waren normal. Wurden die Thiere durch concentrirte Chloroformdämpfe getödtet, so war der Befund im Ganzen derselbe, nur fand sich im linken Herzen etwas mehr und etwas helleres Blut.

Mit diesem Befund stimmen auch die Resultate des englischen Chloroformcomité's so ziemlich überein. Als allgemeine Regel gilt, berichtet dieses, dass sämmtliche Herzhöhlen mehr Blut enthalten, als in der Norm und dass die rechte Herzseite mehr Blut enthält, als die linke.

Das Blut war im Allgemeinen flüssig und dunkel, aber einige Male fanden sich gut gebildete, grosse, aber nicht sehr feste Coagula.

Die mikroskopische Untersuchung des Blutes gab einen im Ganzen negativen Befund, denn die Anomalien in Bezug auf Rollenbildung und Kerbung, die einige Male beobachtet wurden, verdienen wohl keine weitere Berücksichtigung.

Die Lungen enthielten nur in wenigen Fällen mehr Blut als normal, einige Male wurden kleine Blutungen in die Pleura und in's Lungengewebe beobachtet. Im Hirn wurden die an der Oberfläche verlaufenden Gefässe voll Blut gefunden, während die im Innern des Hirns befindlichen nicht mehr Blut als gewöhnlich enthielten.

Die Erscheinungen an der Leiche chloroformiter Menschen sind ungefähr dieselben, wie die am Cadaver durch Chloroform getödteter Thiere. Der Befund ist bei Menschen und Thieren ein im Ganzen negativer und gibt absolut keinen Aufschluss über die Art des Todes. Der einzige constante Befund ist das flüssige Blut und selbst das flüssige Blut ist ein Leichenphänomen, das dem Chloroformtod nicht eigenthümlich ist, sondern eine Erscheinung, die nach den Untersuchungen von Herrich und Popp vorzugsweise mit dem raschen Eintritt des Todes, gleichviel aus welchem Grunde er erfolge, in Connex zu stehen scheint. Selbst der manchmal gefundene Chloroformgeruch der Leiche kann nicht als für die Chloroformvergiftung charakteristisches Zeichen gelten, da, wie Billroth mittheilt, Rokitansky im Hirn mancher Leichen einen chloroformähnlichen Geruch fand, ohne dass Chloroformvergiftung vorausgegangen war. Die Blutvertheilung im Herzen ist eine sehr variable und die zuweilen gefundene starke Contraction des linken Ventrikels, die Sansom zu der Aufstellung einer Syncope mit tonischem Spasmus veranlasst haben mag, ist wohl nichts anderes, als eine stark ausgebildete Todtenstarre [1]).

[1]) Leider gelangte der interessante Vortrag von Dr. Sonnenburg in Strassburg, „Untersuchungen über den Chloroformtod" (Tageblatt der Naturforscher-

§. 35. Bevor ich versuche, an der Hand der Ergebnisse physiologischer Untersuchung und klinischer Erfahrung so weit möglich eine Erklärung des Chloroformtodes zu geben, will ich zunächst an einige frühere Theorien über den plötzlichen Tod mittelst Chloroforminhalation erinnern.

Wie schon erwähnt hat Sédillot im Jahre 51 den kühnen Satz aufgestellt: le chloroforme pur et bien employé ne tue jamais.

Das „bien employé" dieses durchaus unrichtigen Satzes enthält gegenüber den Aerzten einen Vorwurf, der heutzutage, wo ein immenses Beobachtungsmaterial über die Anwendung des Chloroforms vorliegt, kaum mehr der Berichtigung bedarf. Es ist beinahe überflüssig zu erwähnen, dass auch solchen Chirurgen Chloroformtodesfälle begegnet sind, die über eine reiche Erfahrung im Chloroformiren verfügen und gerade die Anwendung der Anaesthetica zum Gegenstand der gewissenhaftesten und detaillirtesten Forschung gemacht haben, ich gedenke nur Simpson's, der das Chloroform in die Praxis einführte und nach 30jähriger Anwendung dieses Mittels in seinen letzten Lebensjahren das Unglück hatte, einen Todesfall durch Anwendung von Chloroform zu erleben. Es ist nicht weniger unnöthig darauf hinzuweisen, dass schon Todesfälle in Spitälern vorgekommen sind, wo die Chloroformirung den geübtesten und zuverlässigsten Händen anvertraut und der Chloroformirte jeden Augenblick auf's Genaueste überwacht und beobachtet war. Durchliest man aufmerksam die obige Tabelle, so kommt man mit der einzigen Ausnahme des Falles 10 überall da, wo die nöthigen An-

---

Versammlung in Baden-Baden 1879, Nr. 7) erst in meine Hände, als mein Manuscript vollständig geschrieben und grösstentheils gedruckt war. Ich entnehme demselben folgendes:

In 3 Fällen von Chloroformtod zeigten sich bei der Autopsie, die von Prof. v. Recklinghausen gemacht wurde, in den grössern Venenstämmen und im Herzen Gasblasen, obwohl von Fäulniss und Zersetzung keine Spur an den Leichen wahrzunehmen war. Der Tod war bei sämmtlichen Patienten ungemein rasch und nach Verabreichung sehr geringer Mengen Chloroform eingetreten. Das Chloroform selber war in allen Fällen, wie die Untersuchung ergab, durchaus rein gewesen. Der Puls setzte plötzlich aus, während die Athmung noch oberflächlich eine Zeit lang fortdauerte. Zahlreiche von Sonnenburg angestellte Experimente, um die Möglichkeit einer Gasentwicklung im Blute bei Chloroformeinwirkung und die Art dieses Gases festzustellen, haben zwar das Freiwerden von Stickstoff innerhalb der Gefässe unter bestimmten Verhältnissen als immerhin möglich ergeben, doch gelang es nicht, die Bedingungen und Verhältnisse, unter denen eventuell eine Gasentwicklung im Blute stattfindet, festzustellen. Entweder kann man sich ein mechanisches Herausreissen des Stickstoffs durch die Chloroformdämpfe oder ein Freiwerden desselben unter ganz besonderen Druckverhältnissen innerhalb der Gefässe bei Anwesenheit von Chloroformdämpfen denken. Dass auch kleine Mengen von Gas im Blute den Tod verursachen können, weiss man aus andern Erfahrungen und Experimenten. Es müsste vor allen Dingen in denjenigen Fällen, in denen der Tod durch die Chloroformeinwirkung bedingt wird, durch eine genau ausgeführte Autopsie auf das Vorhandensein von Gas im Blute geachtet und dieses womöglich aufgefangen werden, da vorläufig auf experimentellem Weg über diesen eigenthümlichen Befund nichts Bestimmtes festzustellen ist und die Anhaltspunkte zu weiteren Experimenten fehlen.

In der an diesen Vortrag sich knüpfenden Discussion bemerkte Prof. Lücke, dass er in den genannten Fällen während der Incisionen, allerdings entfernt vom Herzen und den grossen Venen, keine Gasentweichung aus den Gefässen wahrnehmen konnte und machte darauf aufmerksam, dass zwei dieser Individuen Potatoren waren, und Prof. B. v. Langenbeck wies darauf hin, dass er schon 1848 einen ähnlichen Fall (Potator, Vorhandensein von ansehnlichen Mengen Gas in den grössern Venenstämmen und im rechten Ventrikel) in der „Deutschen Klinik" veröffentlicht habe.

haltspunkte zur Beurtheilung des ärztlichen Verfahrens bei der Narcose gegeben sind, zu der Ueberzeugung, dass nicht Mangel an Vorsicht und energischem Einschreiten beim Auftreten gefahrdrohender Erscheinungen Schuld an dem unglücklichen Ausgang war.

Nur zu leicht gelangt derjenige, welcher einige tausend Chloroformirungen, ohne einen Todesfall zu erleben, geleitet und beobachtet hat, zu der trügerischen Ansicht, dass das Chloroform ein harmloses Agens und dass seine Methode des Chloroformirens die allein richtige sei, bis auch ihn das Geschick erreicht und ein Unglücksfall seinem Traum von der Ungefährlichkeit der Chloroformnarcose ein jähes Ende bereitet.

Auch der Einwurf, „das Chloroform sei nicht rein gewesen", ruht auf schwachen Füssen. Chloroformverunreinigung ist überhaupt selten und das Mittel wird so unendlich häufig angewendet, dass es leicht ist, ein gutes und frisches Präparat zu bekommen. Unter den oben zusammengestellten 101 Fällen von Chloroformtod sind nur zweimal fremde Beimischungen gefunden worden. Einmal (Nr. 71) war dem Chloroform eine geringe Menge Chlorallayl beigemengt, doch war das gleiche Präparat vorher ohne Schaden benützt worden und in dem Fall Hüter (No. 5) fanden sich höher gechlorte Verbindungen, die möglicherweise den Exitus mitverschuldeten. Neunmal ist ausdrücklich erwähnt, dass das Chloroform bei der chemischen Untersuchung als rein befunden und theilweise schon anderweitig ohne Nachtheil benützt worden sei und in den übrigen Fällen, wo nichts erwähnt ist, hat wohl die Annahme, die Untersuchung habe ein negatives Resultat ergeben, alle Berechtigung.

Die Ansicht von Robert, der Tod erfolge durch Idiosyncrasie gegen das Chloroform und sei bedingt durch eine Herzparalyse, welche nicht durch excessive Anwendung des Mittels, sondern durch eine eigenthümliche Prädisposition des Organismus, die, ihrer Natur nach unbekannt, sich plötzlich entwickeln könne, wird in neuester Zeit auch von Billroth vertreten, der für die Individuen, die nach wenigen Athemzügen von Chloroform rasch sterben, annimmt, sie hätten eine Idiosyncrasie gegen das Chloroform gehabt; er bezieht sich auf die Analogie bei andern Medicamenten und erzählt von Kranken, die auf minime Dosen Morphium und Jodkali Intoxicationserscheinungen gezeigt hatten. Die Annahme einer Idiosyncrasie gibt uns absolut keinen Einblick in das Wesen der Chloroformvergiftung, sie befriedigt somit in keiner Weise und ist nur ein Nothbehelf für die Fälle, bei denen eine rationellere Erklärungsweise nicht möglich ist, sie sollte sich mit der Zeit durch eine solche verdrängen lassen.

Auf rein mechanische Ursachen suchten den Tod durch Chloroform zurückzuführen Ricord, Yvonneau und Stanelli.

Ricord nimmt eine mechanische Verschliessung des Larynx durch den Kehldeckel und dadurch bedingte Erstickung an, nach Yvonneau wird der Tod hauptsächlich durch ein mechanisches Herabsinken der Epiglottis und Retraction der Zunge herbeigeführt und Stanelli glaubt, dass die Rima glottidis durch Schleim verstopft werde, der wegen Insensibilität der Schleimhaut keine Reflexbewegungen (Husten) mehr auslöse, liegen bleibe, sich anhäufe und so Erstickung veranlasse.

Versuche an Thieren haben diese Erklärungsversuche grösstentheils widerlegt. Man hat durch die vorausgeschickte Tracheotomie und Beseitigung all dieser präsumirten Hindernisse den Tod nicht ab-

wenden können. Es hat bis jetzt noch keine Section dargethan, dass Schleimansammlung am Kehlkopfeingang die Todesursache gewesen. Die allerdings jedem Chirurgen bekannte Thatsache der Retraction der Zunge sowohl im Excitationsstadium durch Krampf der Muscul. styloglоss. und glossopharyng., als im Toleranzstadium bei mangelnder Innervation durch Rückwärtssinken nach dem Gesetz der Schwere (besonders gefährlich bei bestehender Tousillenhypertrophie, worauf in neuerer Zeit W. J. Smith aufmerksam machte) hat beim Auftreten bedrohlicher Erscheinungen das Vorziehen der Zunge zu dem allgemein gebräuchlichen ersten Eingriff zur Beseitigung der Asphyxie gemacht und wohl bei keinem der neuern Chloroformtodesfälle ist in dieser Beziehung eine Unterlassungssünde begangen worden, aber leider war es dadurch nicht möglich, die Unglücksfälle abzuwenden oder auch nur zu reduciren. Immerhin ist aber die Retraction der Zunge als ein die Asphyxie beförderndes oder sie hervorrufendes Moment nicht ausser Acht zu lassen.

Keiner ausführlichen Widerlegung bedarf die Hypothese von Roux, Piorry und Gorré, die den Chloroformtod dem Tod durch Lufteintritt in die Venen gleichgestellt haben und auf die Beobachtung hin, dass zuweilen Luftblasen in den Venen der an Chloroform Verstorbenen gefunden wurden, annehmen, dass es sich um Chloroformgasblasen gehandelt habe, die wahrscheinlich durch Embolie der Lungencapillaren den Tod bedingt hatten. Wenn überhaupt Luftblasen im Blute an Chloroform Verstorbener gefunden wurden, so handelte es sich offenbar um ein Fäulnissphänomen. Die locale Ansammlung des Chloroforms in Gasblasen ist durch Untersuchung nicht dargethan und bei der chemisch nachgewiesenen gleichmässigen Vertheilung des Stoffes im thierischen Körper schon a priori sehr unwahrscheinlich.

Black nimmt an, dass der in's Blut eingedrungene Aether- oder Chloroformdampf sich ausdehne und die Nervencentren comprimire, eine Annahme, die jeder thatsächlichen Begründung entbehrt. An diese mechanische Auffassungsweise des Chloroformtodes schliessen sich naturgemäss die chemischen Theorien an.

Robin behauptet in einem Schreiben an die Academie der Wissenschaften, dass fäulnisshindernde Agentien auch den normalen Verbrennungsprozess vermindern und dass auf solche Weise das Chloroform die Oxygenation des Blutes verhindere, das venöse Blut werde nur unvollkommen in arterielles umgewandelt, die Anästhesie, d. h. die unvollkommene Action des mangelhaft gereizten und im Stoffwechsel mangelhaft unterhaltenen Nervensystems sei die Folge davon. Er identificirt somit die Chloroformwirkung mit der Asphyxie. Auch Chapman sucht die tödtliche Wirkung des Chloroforms in der durch dasselbe verhinderten Oxydation des Blutes, indem das Chloroform bei seiner Verbrennung (?!) im Blute sich des ganzen Sauerstoffs bemächtige und dadurch das Blut überreich an Kohlensäure mache. Ebenso glaubt Piossek, dass die Anästhesie und der Tod durch Chloroform dadurch erfolge, dass dem Blut der zur Erhaltung des Stoffwechsels nöthige Sauerstoff entzogen werde, wodurch eine Beeinträchtigung der Ernährung des Centralnervenapparates zu Stande komme. Die Erscheinungen der Chloroformnarcose sowie die Sectionsresultate gestatten eine Identification der Chloroformwirkung mit der Asphyxie durchaus nicht und beweisen im Gegentheil, dass der Mechanismus der Anäs-

thesie von demjenigen der Asphyxie im Bichat'schen Sinne durchaus verschieden ist. Aus den Versuchen von Knoll geht überdiess hervor, dass die Athemcurve bei Dyspnoe von derjenigen bei Chloroformwirkung wesentlich differirt und dass die Athemcurven bei erstickenden Thieren sofort durch Chloroform in die charakteristischen Athemcurven des Chloroforms umgewandelt werden.

Andere chemische Theorien von Taylor, Clemens gehen ebenfalls von der irrigen Ansicht aus, dass das Chloroform im Blute sich zersetze, dasselbe alterire und das so alterirte Blut lähmend auf das Nervensystem wirke. Bekanntlich sind Umwandlungsprodukte des Chloroforms im Organismus bei zuverlässigen Untersuchungen nicht nachgewiesen, wesshalb auf diese Theorien näher einzutreten kein Grund vorliegt.

Gosselin, Casper und Jobert nehmen eine directe Wirkung des Chloroforms auf das Herz als Todesursache an. Gosselin, der annimmt, dass das Chloroform den Herzmuskel angreife, wodurch seine Bewegungen gehemmt werden, stützt sich auf ein ziemlich rohes Experiment, wonach Einspritzungen von Chloroform in die Vena jugularis bei Hunden sofortigen Stillstand des Herzens bewirkten, während nach Injection von Chloroform in die Carotis der Tod viel langsamer erfolgte. Casper sucht die unmittelbare Ursache des plötzlichen Todes im Herzen, weil dasselbe bei Sectionen meist welk und schlaff gefunden wurde. Vigouroux kommt auf Grund von Thierversuchen zu dem Schlusse, dass der Einfluss der sensiblen Nerven auf das Herz im anästhetischen Schlafe nicht nur fortdauere, sondern sogar gesteigert und im Stande sei, bei schmerzhaften Operationen die Bewegungen des Herzens aufzuheben. Auf diese Weise kommen seiner Ansicht nach die meisten Todesfälle durch Anästhetica zu Stande.

Theorien, wonach der Chloroformtod durch primäre Aufhebung der Respirationsfunctionen erfolgen soll, haben aufgestellt Faure, Hüter, Smith.

Nach Faure haben die inhalirten Chloroformdämpfe eine coagulirende Wirkung auf das Blut der Lungencapillaren. Hat nun diese Coagulation eine gewisse Ausdehnung erreicht, so bilden diese impermeablen Lungencapillaren eine Art künstlicher Membran, die sich als undurchdringliche Barrière zwischen Organismus und Atmosphäre einschiebt und so nothwendigerweise Erstickung herbeiführen muss. Mit dem Sistiren der Inhalation werden die Lungencapillaren wieder wegsam, die Coagula durch normales Blut weggeschwemmt und ersetzt und der normale Zustand ist wieder vorhanden. Während schon Lallemand, Perrin und Duroy durch ihre Untersuchungen an Thieren nachwiesen, dass weder die Lungencapillaren, noch das Blut derselben irgend welche nennenswerthe Veränderungen erleiden und der Faureschen Hypothese jede thatsächliche Basis abgehe, spricht Hüter neuerdings von einem Suffucationstod in der Chloroformnarcose, „der vielleicht durch die ‚globulöse Stase‘ in den Lungencapillaren bedingt sei.“

A. W. Smith nimmt an, dass Chloroformdampf durch local und direct veranlasste Lungenanästhesie tödten könne, weil einmal directe Anästhesie feuchter Schleimhaut aus dem schnellen Schwund von Geruch und Geschmack beim Chloroformiren bewiesen sei und die Respirationsbewegung grossentheils von den peripheren Vagusenden, also

von der Lunge aus angeregt werde, was daraus hervorgehe, dass nach Durchschneidung der Vagi das Athmen sehr verlangsamt werde.

Nach Maisonneuve treten bei manchen Individuen spasmodische Contractionen der Brust und des Larynx ein, wobei die Respiration oft eine Minute sistirt und das Gesicht geröthet ist. An sich ist dieser Zustand nicht gefährlich und hört gewöhnlich von selbst auf, wenn nicht der Operateur in dem Moment, wo der erste tiefe Athemzug, der die unmittelbare Folge der spasmodischen Contraction ist, erfolgt, noch das Chloroform vor den Mund hält. Ist dies der Fall, so dringt das Chloroform rein und tief in die Bronchien ein und Asphyxie ist die Folge. Diese Erklärungsweise spitzt sich dahin zu, dass nur sehr concentrirte Chloroformdämpfe den Tod herbeiführen können und ich werde nun auf diese Erklärungsweise näher einzutreten haben.

John Snow ist meines Wissens der erste, der die hauptsächlichste, wenn nicht einzige Gefahr beim Chloroformiren in der Methode d. h. mit andern Worten in der Einathmung eines zu concentrirten Chloroformdampfes erblickt. Snow hat demzufolge auch den ersten Inhalationsapparat erfunden, mit Hülfe dessen man das Verhältniss des Chloroformdampfes zur atmosphärischen Luft reguliren und ein Gemenge von Chloroform und atmosphärischer Luft, bei dem der Procentsatz des Chloroformdampfes genau fixirt ist, inhaliren lassen kann. Die Gefahr der Einathmung zu concentrirter Chloroformdämpfe ist nicht von der Hand zu weisen, sie ist auch durch Experimente festgestellt. Sie spielt namentlich in England bei der Erklärung des Chloroformtodes eine grosse Rolle bis auf die neueste Zeit und zieht sich wie ein rother Faden durch die gesammte englische Chloroformliteratur. Auch gab sie die Veranlassung zur Erfindung der zahllosen Inhalationsapparate. Es mag daher am Platze sein, eine kurze Ausschau auf die diessbezüglichen Experimente zu halten.

Nach Snow kann man 5 Vol. Chloroform auf 95 Vol. atmosphärische Luft ungefährdet einathmen lassen, bei 8—10 Vol. erfolgt sofort der Tod.

Und zwar erfolgt der Tod nicht durch blossen Luftmangel, da bei Verschluss der Trachea das Herz bei Meerschweinchen und Hunden noch längere Zeit fortschlägt, während bei Chloroforminhalationen ganz plötzlicher Tod eintritt und der Puls sofort sistirt. Die Todesursache muss daher in einer Herzparalyse durch Einathmen starker und unvermischter Chloroformdämfe gesucht werden.

Lallemand, Perrin und Duroy kommen bei ihren diessbezüglichen Versuchen zu folgenden Resultaten:

Säugethiere können in einer Mischung von Chloroform und atmosphärischer Luft von 4:100 ziemlich lange ohne Gefahr für ihr Leben verbleiben. Sie sterben sehr rasch in einer Atmosphäre, in der das Verhältniss von Chloroform zur Luft wie 8:100 ist.

Die Concentration der Chloroformdämpfe hat einen grossen Einfluss auf den Gang der Narcose, der nicht allein von der Quantität des absorbirten Chloroforms, sondern auch von der Schnelligkeit der Absorption eines gegebenen Quantums abhängt. Wenn das Chloroform langsam und in kleinen Dosen dem Organismus zugeführt wird, so gewöhnt er sich nach und nach an seine Wirkung, erst nach Wiederholung der Einwirkung des toxischen Agens und nach seiner pro-

gressiven Anhäufung in den nervösen Centren stellt sich der Verfall der Kräfte und der Tod ein. Wenn aber eine bedeutende Dosis Chloroform plötzlich absorbirt wird, so liegt auch das Nervensystem, gleichsam überrascht von der excessiven Wirkung des Giftes, alsbald darnieder und seine Functionen werden fast plötzlich vernichtet.

Nach den Untersuchungen des englischen Chloroformcomités sollte man durchschnittlich nicht mehr als eine 3½procentige Chloroformluftmischung einathmen lassen und 4½ Chloroform auf 95½ Luft sollte das Maximum sein. Es nimmt an, dass diejenigen Todesfälle, wo der Tod vor Eintritt der Anästhesie stattfand, durch Einathmung zu concentrirter Chloroformdämpfe herbeigeführt wurden. Wo Syncope während des Excitationsstadiums eintrat, sei ebenfalls die plötzliche Inhalation concentrirter Dämpfe Schuld am Tode gewesen. Dagegen habe nicht in allen Fällen, wo der Tod durch Syncope erfolgte, ein zu grosser Procentgehalt der Luftchloroformmischung an Chloroform den Tod veranlasst.

Auch Sansom warnt eindringlich vor der Anwendung concentrirter Chloroformdämpfe. Er beobachtete an der Schwimmhaut der Frösche, dass concentrirte Chloroformdämpfe eine bedeutende Störung der Capillarcirculation (rasche und starke Erweiterung der Capillaren) zur Folge haben, eine Wirkung, die bei Anwendung verdünnter Chloroformdämpfe nicht eintrat. Er empfiehlt die Anwendung von Apparaten, mittelst derer das Procentverhältniss zwischen atmosphärischer Luft und Chloroform genau fixirt werden kann.

Neuere physiologische Untersuchungen haben nun allerdings ergeben, dass Chloroformdämpfe, namentlich in bedeutender Concentration, durch Vermittlung der Trigeminusenden in Nase und Rachen auf reflectorischem Wege plötzlichen Stillstand der Respiration und Verlangsamung des Herzschlages nebst Gliederzucken zur Folge haben, Zustände, welche bei Mangel an Aufmerksamkeit zum Tode führen können.

Darin liegt demnach die Hauptgefahr der Inhalation zu concentrirter Chloroformdämpfe und darin auch die Möglichkeit, einen Theil der Chloroformtodesfälle im Beginn der Narcose, wo Reflexe noch ausgelöst werden, durch Anwendung solcher zu erklären.

Jeden Chloroformtodesfall aber der Anwendung zu concentrirter Dämpfe zuzuschreiben und alles Heil beim Chloroformiren von Apparaten zu erwarten, die den Procentsatz des eingeathmeten Gemisches von Luft und Chloroform genau reguliren, ist nicht statthaft. Einmal ist die Anwendung zu concentrirter Dämpfe heutzutage, wo Jedermann die Gefahr derselben kennt, überhaupt selten und doch nehmen allem Anschein nach die Chloroformtodesfälle eher zu; sodann haben wir eine ganze Reihe von Todesfällen, wo der Tod erst nach vollendeter Operation und erst, nachdem das Chloroform kürzere oder längere Zeit entfernt war, eintrat, endlich finde ich in meiner Tabelle allein 5 Fälle, die mit Clover's Apparat, wo die Anwendung concentrirter Dämpfe unmöglich sein sollte, chloroformirt wurden. Wenn auch in einem Fall der Apparat schlecht arbeitete, so ist doch nicht anzunehmen, dass er in allen fünf Fällen versagte und dass in allen fünf wegen mangelnden Klappenspiels statt verdünnter concentrirte Dämpfe eingeathmet wurden.

Angelangt bei den Autoren, die den Tod entweder direct oder indirect vom Nervensystem ausgehen lassen, sei zunächst der Hypo-

these von Pappenheim und Good gedacht, die behaupten, dass die Aethermolecule vermöge der Verwandtschaft des Aethers zum Fett die Nervenmolecule angreifen und ihre Wirkung aufheben, ja schliesslich gänzlich tilgen, eine Hypothese, die einige Aehnlichkeit hat mit der seiner Zeit von L. Hermann aufgestellten, dann wieder verlassenen Annahme, dass die Anästhetica auf das Protagon der nervösen Centralapparate einwirken.

Die Commission der Société médic. d'émulation spricht sich folgendermassen aus:

1) Der plötzlich eintretende Tod kann keine Asphyxie durch Mangel an Luft oder durch zur Hämatose ungeeignete Gase sein. Dieselbe wird weder durch den Zustand der Lungen bei der Section nachgewiesen, noch könnten dann Stickstoffeinathmungen nützen. Die dunkle Farbe des Blutes wird durch das spätere Erlöschen der Herzthätigkeit bedingt.

2) Ebenso wenig kann eine Herzparalyse den Tod bedingen, da das Herz zuletzt still steht.

3) Der Tod hängt vielmehr von der Aufhebung der Functionen des Nervensystems ab. Dieses nimmt das anästhetische Gift auf, es erlöschen die excitomotorischen Kräfte, dadurch erfolgt eine Aufhebung der Respiration, dann der Circulation und somit der Tod.

Indirect vom Nervensystem lässt den Tod ausgehen Johnson, G., der annimmt, dass das Wesen der Anästhesie mit unvollständiger Oxydation des Nervengewebes identisch und diese selbst wieder bedingt sei durch Stockungen der Circulation in den Blutcapillaren oder in der Circulation mangelhaft oxydirten Blutes, oder endlich in Uebergang der Narcotica in das Blut, Verbindung derselben mit Bestandtheilen des letztern und dadurch behinderter Sauerstoffaufnahme, eine Hypothese, die auch durch das Experiment Harley's, wonach Aether, Chloroform oder Narcotica enthaltendes, mit atmosphärischer Luft geschütteltes Blut weniger Sauerstoff absorbirt und Kohlensäure abgibt, als unvermischtes unter gleichen Verhältnissen, nicht an Wahrscheinlichkeit gewinnt. Hüter hat, wie schon früher erwähnt wurde, durch Einwirkung des Chloroforms auf das chloroformirten Thieren und Menschen entnommene Blut sowohl, als auf das circulirende Blut chloroformirter Thiere, Veränderungen der Blutkörperchen (Zackenbildung) beobachtet, welche der Fortbewegung derselben hinderlich sind und die sogenannte „globulöse Stase" bedingen und stellt nun die Vermuthung auf, dass so entstandene Stasen in den Capillaren der Hirncentren die Erscheinungen der Narcose bewirken.

Die letzte Categorie von Erklärungsweisen des Chloroformtodes ist endlich diejenige, welche spezialisirt, nicht für jeden Todesfall die gleiche Ursache annimmt und nicht allein die Thierexperimente, sondern hauptsächlich auch die Art und Weise, wie der Tod beim Menschen auftritt, in Berücksichtigung zieht.

Nachdem schon Chassaignac und Maisonneuve einen Chloroformtod durch Syncope und eine Chloroformasphyxie angenommen hatten, hat namentlich Otto Weber diese beiden Todesarten auseinander gehalten und näher präcisirt.

Nach Weber beruht die Gefahr der Anästhetica in der Leichtigkeit, mit welcher Ohnmachten und Erstickungen eintreten, die bei

der Depression des Nervensystems durch das Anästheticum sehr leicht den Tod herbeiführen können. Die Ohnmacht, die zuweilen selbst vor dem Eintreten der Gefühllosigkeit, oft vor dem Aufhören der Muskelaction, durch Stillstand des Herzens und dadurch bedingte Anämie des Hirns eintritt, wird durch eine jede Disposition des Kranken zu Ohnmachten, durch grosse Muthlosigkeit oder anderweitige Gemüthsbewegungen, die etwa der Chloroformirung vorangingen, dann durch starke vorausgegangene oder bei der Operation erfolgte Blutungen wesentlich begünstigt. Sie wird gefährlich besonders desshalb, weil das betäubte Nervensystem auf die gewöhnlichen Reizmittel nicht reagirt und weil die gänzliche Paralyse der schon betäubten Organe hier weit eher eintritt, als unter gewöhnlichen Umständen.

Das Eintreten der Apnoë und der dadurch bedingten Asphyxie erklärt er einmal dadurch, dass die ängstlich und rasch einathmenden Kranken durch eine zu grosse Menge Chloroform plötzlich durch die verschiedenen, sonst sich langsamer entwickelnden Stadien der Narcose hindurchgeführt werden, was besonders leicht auch dann geschieht, wenn ein zu grosses Quantum Chloroform zu nahe vorgehalten wird, sodass nicht die genügende Menge atmosphärischer Luft mit eingeathmet wird, ferner durch willkührliche Unregelmässigkeiten im Athemholen. Die Sectionsresultate sind nach Weber im Einklang mit diesen Behauptungen.

Nach Sansom findet der Chloroformtod beim Menschen auf dreierlei Weise statt:

1) durch Syncope,
2) durch Asphyxie,
3) durch Necrämie.

Der Tod durch Syncope ist entweder Folge des Verlusts der Irritabilität des Herzmuskels, d. h. das Herz wird bei der Obduction schlaff gefunden und das Blut ist durch alle Höhlen vertheilt. Diese Form des Chloroformtodes hat grosse Aehnlichkeit mit dem Tod durch Shock und wird namentlich herbeigeführt durch heftige Aufregung, plötzliche Furcht oder durch zu rasche Einathmung grosser Dosen Chloroform. Besonders gefährdet durch diese Art Syncope sind Kranke mit Fettherz — oder aber der Tod durch Syncope ist bedingt durch tonischen Krampf des Herzens, das Herz wird bei dieser Form der Syncope stark contrahirt und leer gefunden.

Der Tod durch Asphyxie ist ein peripherischer oder ein centraler, peripherisch bei schon bestehender Lungenerkrankung, besonders Lungencongestion, central durch Lähmung der Medulla oblongata.

Der Tod durch Necrämie erfolgt durch eine falsche Mischung des circulirenden Blutes, die das Herz schwächt, die Irritabilität des Nervensystems heruntersetzt und den Stoffwechsel in den Capillaren lahm legt.

C. J. Reeve, der 100 besser beobachtete Fälle analysirte, theilt sie erklärend folgendermassen ein:

1) Es handelt sich um sehr gefährliche und eingreifende Operationen.

2) Die Chloroformirten waren Potatoren.

3) Der Tod tritt durch Herzparalyse ein hervorgerufen a. durch Inhalation zu concentrirter Chloroformdämpfe, b. durch zu heftige Irritation der peripherischen Nerven in Folge der sehr schmerzhaften Operation (Shock?).

4) Das Chloroform ist in kunstwidriger oder nachlässiger Weise angewandt worden.

5) Die zu Operirenden sind mit chronischen Herzkrankheiten behaftet.

6) Unerklärte Fälle.

Richardson nimmt vier Arten des Chloroformtodes an, nämlich:

1) Tod durch syncopale Apnoë, eintretend gleich in der ersten Minute der Inhalation, wo das Chloroform durch Reizung der peripherischen Nerven reflectorischen Stillstand der Respiration hervorruft. Dadurch Anhäufung von Kohlensäure im Blut, Reizung des Vagus durch das asphyxirte Blut und Herzstillstand.

2) Tod durch epileptiforme Syncope, wobei durch excessive Reizung des Sympathicus im Stadium der Muskelrigidität Contraction und Blutleere der Arterien, dagegen strotzende Blutüberfüllung des rechten Herzens, der Venen und Sinus zu Stande kommt. Gastrische und intestinale Reizung, Aufregung und Hysterie sind prädisponirende Momente, ebenso unentschiedenes Chloroformiren.

3) Tod durch Herzparalyse im Stadium der Muskelerschlaffung auftretend. Unregelmässigkeit der Herzaction kündigt die Gefahr an und der Tod erfolgt durch gleichzeitigen Stillstand der Circulation und Respiration. Die willkührlichen Muskeln und die Athemmuskeln bleiben electrisch reizbar, während die Reizbarkeit des Herzmuskels erloschen ist. Langsame und fortgesetzte Anwendung des Chloroforms bedingt diesen Tod.

4) Tod durch heftige Depression des Nervensystems in Folge des aufgenommenen Chloroforms einerseits und der eingreifenden chirurgischen Operation (Shock) andrerseits. Dieser Tod tritt namentlich ein bei Blutungen, sodann wenn der Kranke, was besonders bei kleinen Operationen der Fall ist, vor eingetretener Anästhesie im Stadium der Aufregung operirt wird. Aber auch in tiefer Narcose kann nach Richardson bei gewissen Operationen (Lösung von Gelenkadhäsionen, Ovariotomie) der Shock einwirken. Er beobachtete bei Zerreissung von Gelenkadhäsionen momentanen Stillstand des Herzschlags und während der Ovariotomie Beschleunigung, Schwäche und Intermittenz des Pulses.

Nach Erichsen kann der Chloroformtod erfolgen 1) durch Asphyxie, 2) durch Coma und 3) durch Syncope.

Asphyxie kann herbeigeführt werden durch anliegende Kleidung, durch Abdominaltumoren, durch gebrochene, in den Larynx gelangte Massen und Fremdkörper und durch das Zurückfallen der gelähmten Zunge. Tod durch Coma ist selten (Erichsen sah nur einen solchen Fall bei einem Anämischen). Die cardiale Syncope ist nach Erichsen eigentlich eine Asphyxie, denn man muss annehmen, dass bei dieser Todesart immer Fettherz vorhanden ist und ein solches die mit der Chloroformnarcose verbundenen Respirationsstörungen nicht ertragen kann. Schon das willkührliche Anhalten der Respiration genügt bei Kranken mit schwachem fettigem Herz eine rasche Füllung der rechten Herzhälfte mit Blut, das bei der geschwächten Propulsivkraft nicht weiter geschafft werden kann, herbeizuführen. Es erfolgt so Herzstillstand und plötzlicher Tod.

§. 36. Wenn ich, am Ende der verschiedenen Erklärungsweisen des Chloroformtodes angelangt, nun selbst eine kurze Betrachtung über

die Ursachen des Chloroformtodes anstelle, so muss ich von vornherein bemerken, dass trotz der zahlreichen physiologischen Arbeiten über die Chloroformwirkung, die allerdings manches Dunkel dieses früher ganz der Hypothese überlassen gewesenen Gebietes aufgehellt haben und trotz einer sorgfältigeren klinischen Beobachtung noch nicht daran gedacht werden kann, für alle Chloroformtodesfälle eine befriedigende Erklärung zu geben.

Es mag zunächst nochmals hervorgehoben werden, dass, während bei Thieren das Herz fast immer das ultimum moriens ist, meiner Ansicht nach unzweifelhaft festgestellt ist, dass beim Menschen der Tod in einer grossen Anzahl der Fälle vom Herzen ausgeht. Man ist daher auch heute noch berechtigt, einen Chloroformtod durch Syncope, d. h. die bedrohlichen Erscheinungen gehen vom Herzen aus und die Herzaction erlischt vor oder mit der Respiration, und einen Chloroformtod durch Asphyxie, d. h. die bedrohlichen Erscheinungen gehen von der Respiration aus und die Respiration verschwindet vor dem Erlöschen der Herzaction, anzunehmen. (Das Wort Asphyxie ist also hier weder im Sinn der wörtlichen Uebersetzung: Pulslosigkeit, noch im Sinne Bichat's: Ueberladung des Blutes mit Kohlensäure, genommen.)

Bezüglich des Todes durch Syncope ist schon früher auseinandergesetzt worden, dass in meiner Tabelle über Chloroformtod unter den ausführlich beschriebenen Todesfällen 7 Chloroformirte sich finden, die mit plötzlichem Verschwinden des Pulses, Blässe oder leichter Lividität des Gesichts und maximaler Erweiterung der Pupille, während die Respiration anfänglich noch unbeeinträchtigt war oder, ohne zu sistiren, Störungen zeigte oder endlich fast zu gleicher Zeit mit dem Puls verschwand, rasch zu Grunde gingen, bevor noch das Chloroform zur vollen Wirkung kam. Weiter findet man in der Chloroformtodtabelle noch zahlreiche ungenügend beschriebene Fälle, wo gleich zu Beginn der Narcose, oft schon nach den ersten Athemzügen, der Puls verschwindet und der Kranke plötzlich stirbt.

Ein Theil der hieher gehörigen Todesfälle gehört meines Erachtens in die Categorie der noch nicht hinreichend aufgeklärten, schon vor Anwendung des Chloroforms bekannten plötzlichen Todesfälle, wo der Tod kurz vor ober bei Beginn einer grössern oder kleinern Operation erfolgt. Sie stehen ausserhalb der Chloroformwirkung.

Wer kennt nicht die Geschichte von der Kranken des Professors Miller, an welcher bei Anlass einer Herniotomie Simpson zum ersten Mal das Chloroform versuchen wollte? Alles war bereit, allein derjenige, der das Chloroform in den Operationssaal trug, stolperte und fiel und der ganze Inhalt der Flasche war unwiederbringlich verloren. Anderes Chloroform war nicht bei der Hand und die Operation musste ohne solches gemacht werden. Beim ersten Hautschnitt fiel die Kranke zusammen und starb. Cazenave berichtet von einem 40jährigen Mann, der amputirt werden sollte. Derselbe war dermassen herabgestimmt, dass man ihn nicht zu chloroformiren wagte und überein kam, dies nur scheinbar zu thun. Es wurde ein Tuch ohne Chloroform weit vom Gesicht vorgehalten. Patient hatte jedoch kaum 4 Athemzüge gethan, als plötzlich die Respiration stockte und das Herz aufhörte zu schlagen. Der Unglückliche war todt. Desault zog bei einem Patienten, an welchem

er die Lithotomie ausführen wollte, die Schnittlinie mit dem Fingernagel auf's Perinäum. Der Patient schrie plötzlich auf und war eine Leiche. Simpson erzählt in seinen Bemerkungen über einen von ihm selbst beobachteten Chloroformtod fünf weitere derartige, räthselhafte, plötzliche Todesfälle.

Es ist weiter denkbar, dass Kranke, an denen eine schmerzhafte Operation begonnen oder ausgeführt wurde, bevor die Chloroformirung bis zum Erlöschen der Reflexerregbarkeit gediehen war, dem traumatischen Shock erlagen, zumal wenn der Operation ein starker Blutverlust vorausgegangen war oder es sich um ein anderweitig geschwächtes Individuum handelte. Auch hier würde das Chloroform den kleinsten Theil der Schuld am Tode tragen. Und endlich kann man für die Erklärung dieser Todesfälle durch Syncope bei Beginn der Narcose die Wirkung sehr concentrirter Chloroformdämpfe bei unvorsichtiger oder forcirter Chloroformirung herbeiziehen. Concentrirte Chloroformdämpfe können ja bekanntlich auf dem Wege des Reflexes durch den Trigeminus und Vagus Stillstand der Herz- und Respirationsbewegungen herbeiführen.

Bei den Kranken, die unter der vollen Einwirkung des Chloroforms in tiefer Narcose unter denselben Erscheinungen, dem Verfall der Gesichtszüge, der cadaverösen Blässe, der maximalen Erweiterung der Pupillen, dem Verschwinden des Pulses und dem Erlöschen der Herzaction mit nachfolgendem oder gleichzeitigem Stillstand der Respiration erliegen, ist die Syncope eine directe Wirkung des Chloroforms auf den Organismus; nicht das Chloroform hat erst die auf andern Ursachen basirende Ohnmacht durch seine depressive Wirkung auf das regulomotorische Herznervensystem oder auf die Centren der Respirations- und Herzbewegung zu einer gefährlichen und tödtlichen gemacht, die Ohnmacht selbst ist Chloroformwirkung. Hier können weder Gemüthsbewegungen, noch kann die Einathmung zu concentrirter Chloroformdämpfe, noch der Shock zur Erklärung herbeigezogen werden.

Die bedrohlichen Erscheinungen treten ja hier gewöhnlich zu einer Zeit auf, wo das Chloroform schon längere Zeit beseitigt war, nach vollendeter Operation, jedenfalls aber zu einer Zeit, wo auch das Einathmen concentrirter Dämpfe, wenn solches mit Grund subsumirt werden könnte, erfahrungsgemäss lange nicht mehr die gefährliche Wirkung hat, wie beim Beginn der Narcose.

Aber auch die Erklärung des Todes durch Shock ist bei dieser Gruppe entschieden von der Hand zu weisen. Ich betone dies um so mehr, da der Shock bis auf die neueste Zeit zur Erklärung auch dieser Todesfälle hat benützt werden wollen. Wenn nämlich der Shock, wie aus dem Goltz'schen Klopfversuch hervorgeht, eine durch traumatische Erschütterung bewirkte Reflexlähmung ist, so kann von Shock nur so lange die Rede sein, so lange die Reflexerregbarkeit erhalten ist. Alles spricht aber dafür, dass in der tiefen Chloroformnarcose die Reflexerregbarkeit durch Lähmung der sensiblen Centren erloschen und somit auch die Perception traumatischer Reize und ihre Wirkung auf die Gefühlnerven verunmöglicht ist. Fischer hat auf Grund einer Beobachtung von Jordan, wonach während der Knochendurchsägung bei Amputationen die Körpertemperatur plötzlich und oft beträchtlich falle, neuerdings dem Shock auch in tiefer Narcose das Wort

geredet. Ich machte bei mehreren Fällen, wo die ausgedehnte Anwendung des Thermocauters nothwendig war, bei 6 Totalresectionen grosser Gelenke, bei einigen Fällen von forcirter Gelenkstreckung und bei 8 Amputationen sorgfältige Temperaturbeobachtungen im Rectum, fand aber niemals bei irgend einem Akte der Operation plötzlichen Temperaturabfall, sondern beobachtete nur das bei jeder Chloroformirung sich einstellende allmählige Absinken der Temperatur, meist erst nach vollendeter Operation und glaube daher, dass es sich in den Jordan-schen Fällen um einen Beobachtungsfehler oder um eine incomplete Narcose gehandelt habe.

Ist man sich einmal klar darüber, dass das Chloroform kein ungefährliches Agens ist, als welches es allerdings schon hingestellt werden wollte, dass Menschen so gut wie die Versuchsthiere beim physiologischen Experiment der Einwirkung des Chloroforms erliegen können, und dass die tödtliche Dosis individuell sehr verschieden ist, so macht auch die Erklärung des Chloroformtodes durch Syncope nicht die geringsten Schwierigkeiten. Wenn auch die Versuche Scheinesson's, wonach das Chloroform eine directe, weder durch den Vagus, noch durch den Sympathicus, noch durch die nervösen Centralapparate vermittelte Wirkung auf den musculomotorischen Apparat des Herzens oder den Herzmuskel selbst besitzen soll, noch der Bestätigung bedürfen, so ist doch eine directe Wirkung des Mittels auf's Herz wahrscheinlich und eine früher oder später auftretende Lähmung der in der Medulla oblongata gelegenen Centren der Herz- und Respirationsbewegung sicher anzunehmen.

Auch beim Chloroformtod durch Asphyxie kann der Tod in completer oder incompleter Narcose erfolgen. Es steht ausser allem Zweifel, dass ein Theil der Fälle von Asphyxie in unvollständiger Narcose sich eng anlehnt an die Todesfälle durch Syncope in incompleter Narcose, dass hier mannigfache Uebergangsformen sich finden und eine scharfe Trennung überhaupt nicht möglich ist. Immerhin aber sieht man, dass, während dort der Chloroformirte plötzlich ohne Vorboten todt zusammensinkt, hier fast ohne Ausnahme den bedrohlichen Erscheinungen ein Stadium heftiger Excitation vorausgeht. Sträuben und Muskelrigidität wird jedesmal beobachtet, einige Male stellen sich auch allgemeine Muskelkrämpfe bis zu grosser Heftigkeit ein. Wenn man nun bei der Erklärung dieser Fälle auch wieder an einen durch Trigeminus und Vagus vermittelten Reflex auf Respiration und Herzschlag recurriren wird, so müssen hier überdiess noch anderweitige die Respiration hindernde Momente zur Erklärung beigezogen werden, so die brettartige, die Respirationsbewegungen hindernde Spannung der Bauchdecken, die krampfhafte Retraction der Zunge u. s. w., dies um so mehr, da diese Categorie von Chloroformirten solche mit ausgesprochener venöser Stauung, mit starker Cyanose, in sich schliesst. Bei der Asphyxie in voller Narcose kommt hauptsächlich die Wirkung des Chloroforms auf das Athmungscentrum in Betracht. Die Hypothese von A. W. Smith, wonach der Respirationsstillstand bedingt wäre durch eine local und direct (durch das in der Bronchialluft enthaltene Chloroform) veranlasste Anästhesie der sensiblen Nervenenden in der Lunge und die dadurch aufgehobene Selbststeuerung der Athmung durch den Nervus vagus, fällt dahin, weil nach den Versuchen von

Knoll die Respirationsstörungen dieselben sind, wenn das Chloroform inhalirt oder wenn es in venöse oder arterielle Gefässe injicirt wird. Als ein die Asphyxie befördernder Umstand fällt bei dieser Categorie von Todesfällen jedenfalls die Lähmung der Zungenmuskeln, die die Retraction der Zunge nach dem Gesetz der Schwere gestattet und den Kehlkopfeingang mechanisch abschliesst, bei manchen Fällen mit in's Gewicht.

§. 37. Je mehr die Chloroformtodesfälle sich häuften, je mehr hat sich auch bei den Aerzten die Neigung geltend gemacht, einen Theil der Schuld an diesen Unglücksfällen vom Chloroform abzuwälzen und gewissen pathologischen Zuständen des Organismus, gewissermassen als Complicationen der Chloroformnarcose, aufzubürden und es sind namentlich zwei krankhafte Veränderungen, die ganz besonders die Gefahr der Chloroformirung erhöhen und das Auftreten der Chloroformsyncope und Asphyxie befördern sollen, nämlich: der Alcoholismus und die fettige Entartung des Herzmuskels.

Es ist durch die Erfahrung hinlänglich dargethan, dass die Chloroformnarcose bei Potatoren ziemlich regelmässig auftretende Anomalien zeigt, die sich dadurch äussern, dass die Kranken vor Eintritt der Muskelerschlaffung ein ungewöhnlich lange dauerndes Stadium von grosser Aufregung und heftiger Muskelaction mit oft sehr bedrohlichen Respirationsstörungen durchmachen und endlich in das Stadium der Ruhe und Muskelerschlaffung übergeführt, grosse Neigung zum Collaps und zu comatösen Zuständen haben. Auch die Thatsache, dass Kidd neun Fälle ausfindig machte, wo während der therapeutischen Anwendung des Chloroforms bei Delirium tremens der Tod eintrat, spricht dafür, dass Alcoholiker das Chloroform schlecht vertragen. Dagegen ist auf statistischem Wege der sichere Beweis noch keineswegs geleistet, dass bei Potatoren die Chloroformnarcose häufiger lethal verläuft, als bei Individuen, die nicht unter dem Einfluss des Alcohols stehen und weder die Notiz Sansom's, dass bei 8 Potatoren, wo wegen chirurgischer Eingriffe chloroformirt wurde, der Tod eintrat, noch der Umstand, dass unter meinen 101 Todesfällen 12 Trinker sich finden, darf in dieser Weise ausgelegt werden.

Die fettige Degeneration des Herzmuskels gilt allgemein als die gefährlichste Complication der Chloroformnarcose und bei der Mehrzahl der Chloroformtodesfälle wurde ohne Bedenken da, wo Fettherz sich fand, diesem die Schuld am Tode zugeschrieben. Es ist wohl in hohem Grade wahrscheinlich, dass ein fettig degenerirter Herzmuskel der Chloroformwirkung schneller erliegt, als ein gesundes Herz, allein ein hinreichendes, klinisches Material ist nicht vorhanden, das diese aprioristische Vermuthung zur unumstösslichen Thatsache stempelte.

Nach Sansom's Zusammenstellung wurde allerdings bei 56 während der Chloroformnarcose Verstorbenen 18mal Fettherz gefunden und in den 60 Obductionen meiner Tabelle ist 16mal in verschiedener Ausdehnung fettige Entartung des Herzmuskels (doch nur 5mal auf Grund mikroskopischer Untersuchung) gefunden worden. Aber es darf nicht vergessen werden, dass bei den Chloroformleichen förmlich auf Fettherz gefahndet wird, um das Chloroform und seine Anwendung zu entlasten und dass hier schon minimen Erkrankungen der Muskelfaser des

Herzens eine Bedeutung zugeschrieben wird, die sie in Wirklichkeit nicht haben und die bei einer sorgfältigen Kritik kaum beachtet würden.

Ich kann nicht umhin hier anzuführen, was mir Professor Roth in Basel, dieser sorgfältige und gewissenhafte Beobachter, über diesen Punkt schreibt: Geringeren Graden von Fettdegeneration des Herzfleischs begegne ich bei meinen Sectionen ungemein häufig (wobei ich mich nicht auf das blosse Auge verlasse, sondern nur die mikroskopisch nachgewiesenen Fälle rechne) unter den verschiedensten Umständen, im höhern Alter, bei chronischen und acuten Krankheiten etc.

Dass dem Fettherz jedenfalls nur eine relative und keine absolute Gefahr zuerkannt werden darf, geht schon daraus hervor, dass von meinen 16 Kranken mit Fettherz 8 schon früher, zum Theil kurze Zeit vorher, ohne gefährliche Erscheinungen chloroformirt worden waren und Angesichts der grossen Gefahr, die für diese pathologische Veränderung bei der Chloroformirung in Anspruch genommen wird, ist es mir immer auffallend erschienen, dass ich bei 26 Amputationen, die ich wegen Gangraena senilis ausführte, wo neben der Erkrankung des Arterienrohrs und anderweitigen Erkrankungen des Herzens 4mal weit gediehene fettige Degeneration des Herzmuskels durch die Obduction und mikroskopische Untersuchung constatirt wurde, nicht in einem einzigen Fall beunruhigende Erscheinungen während der Chloroformirung auftraten. Auch fand ich in der mir zu Gebot stehenden Literatur nicht einen einzigen Chloroformtodesfall, wo Gangraena senilis die Chloroformanwendung verlangt hätte, während gerade dieses Leiden ganz besonders häufig mit Erkrankung des Herzmuskels combinirt ist. Ich erinnere nur an die Angabe Virchow's: „Von sehr grosser Wichtigkeit ist der Zustand der Herzmuskulatur, welche gerade bei dem (senilen) Brande sehr häufig atrophirt und fettig degenerirt ist.“

§. 38. Die Gefahren der Chloroformnarcose lassen sich zur Zeit noch nicht in Zahlen ausdrücken, da über das Verhältniss der Zahl der Chloroformtodesfälle zur Zahl der Chloroformirungen noch sehr wenig Sicheres bekannt ist. Man kennt weder die Zahl der seit Einführung des Chloroforms in die Chirurgie vorgekommenen Chloroformtodesfälle, noch ist man im Stande, die Zahl der Narcosen seit 1847 bis auf den heutigen Tag auch nur zu schätzen. Die Zahl der publicirten Chloroformnarcosen mit tödtlichem Ausgang (circa 300) gibt nicht annähernd ein Bild von der Zahl der wirklich vorgekommenen, und so sehr es jeden Arztes Pflicht wäre, so ist es doch nicht eines jeden Sache, derlei Unglücksfälle der Oeffentlichkeit preis zu geben. Gibt man sich die Mühe, den tödtlich verlaufenen Narcosen nachzuspüren, so findet man fast in jedem grössern oder kleinern Kreise eine Anzahl nicht publicirter Fälle. So erwähne ich beispielsweise nur, dass ausser meinem Chloroformtodesfall in den letzten Jahren in hiesiger Gegend noch vier andere Chloroformtodesfälle vorgekommen sind. Die weitgehendsten Publicationen über Chloroformunglücksfälle findet man in England. Es mag dies mit der Concentration einer grossen Menge von grossen Krankenanstalten auf verhältnissmässig kleinem Raum zusammenhängen und mit dem rühmenswerthen Bestreben einiger renommirten Fachjournale, alle in ihrem Rayon sich ereignenden Unglücks-

fälle durch Anästhetica auszumitteln und zu registriren. Ausserordentlich mager sind speziell die deutschen Publicationen über diesen Gegenstand. Der Weg, über diese an und für sich sehr wichtige und für die Ausfindigmachung des verhältnissmässig sichersten Anästheticums entscheidende Frage in's Klare zu kommen, könnte, wie Menzel ganz richtig bemerkt, nur darin bestehen, dass eine grosse Anzahl von Chirurgen die von ihnen geleiteten Narcosen aufzeichneten und in den Jahresberichten darüber, so wie über allfällig vorgekommene Unglücksfälle, referirten. Folgende, in der Literatur zerstreute und diesen Punkt berührende Angaben mögen hier Platz finden:

Nach dem Amerikaner Dr. Andrews fallen auf 117,078 Chloroformnarcosen 43 Todesfälle, also 1 Todesfall auf 2723 Narcosen.

Dr. Coles kam in einem Bericht an die medizinische Gesellschaft in Virginia bei einer Combination englischer und amerikanischer Statistik zu folgendem Resultat:

Angewendetes Anästheticum	Todesfälle	Zahl der Inhalationen
Aether	4 zu	92,815 oder 1 : 23,204
Chloroform	53 zu	152,260 oder 1 : 2873
Mischung von Chloroform und Aether	2 zu	11,176 oder 1 : 5588
Methylenbichlorid	2 zu	10,000 oder 1 : 5000.

Richardson fand in 8 englischen Hospitälern (Norwich, Lynn Stafford, Wolverhampton, Newcastle-under-Lynn, Brighton, Birmingham, General and Queen's Hospital) von 1848—1864 auf 17,000 Chloroformirte einen Todesfall, von 1865—1869 auf 7500 Chloroformirte 6, somit 1:1250. In 6 andern Krankenhäusern (Lincoln, Bath, Cambridge, Oxford, Reading und Nottingham) ereigneten sich von 1848 bis 1864 3 Todesfälle unter 7900 Chloroformirungen, 1 : 2633; von 1865—1869 unter 2765 Narcosen einer. Es kamen somit auf 35,165 Chloroformnarcosen 11 Todesfälle oder 1 : 3196. Zwischen den verschiedenen Hospitälern bestanden ganz bedeutende Differenzen, so dass z. B. in einem Spital in 21 Jahren 1575 Chloroformnarcosen ohne Todesfall ausgeführt wurden, während in einem andern Spital, das in Bezug auf Krankenzahl und Operationen dem vorigen gleich stand, schon auf 525 Narcosen 1 Todesfall kam.

Squibb berechnet die amerikanischen Chloroformtodesfälle auf eine Art und Weise, die nicht einmal einer oberflächlichen Kritik Stand hält. Er berechnet nämlich aus der Menge des in Amerika producirten Chloroforms die Zahl der Chloroformirungen und sammelt die amerikanischen Chloroformtodesfälle. Er bekommt so einen Todesfall auf 11,764 Chloroformirungen oder, da er annimmt, die Hälfte der Chloroformtodesfälle sei nicht publicirt worden, 1 : 5882.

In der Royal Infirmary zu Edinburgh begegnete nach Ker in den letzten 10 Jahren 1 Chloroformtodesfall. Nach ungefährer Berechnung fallen auf den Tag 10 Chloroformirungen, auf das Jahr somit 3650 oder auf 10 Jahre 36,500 : 1.

Rendle schätzt die Zahl der Chloroformirungen in 20 Spitälern zu London auf 8000 per Jahr mit einer ungefähren Todesrate von 3 im Jahr, was ein Verhältniss gibt von 1 : 2666.

Nach Baudens wurden französischerseits im Krimkrieg mehr als 20,000 Chloroformirungen ohne Todesfall vorgenommen, während englischerseits 2 Todesfälle vorkamen.

Das Army circular of the United States berichtet, dass während der Rebellion Chloroform in nicht weniger als 80,000 Fällen, 7mal mit tödtlichem Ausgang, angewendet worden sei, so dass sich das Verhältniss von Todesfall zu Chloroformirung wie 1 : 11,448 stellt.

Oschwadt erzählt nur einen während des Kriegs gegen Dänemark 1864 vorgekommenen Chloroformtodesfall.

Die deutschen Chirurgen sind, wie schon erwähnt, im Ganzen sehr schweigsam über ihre diessbezüglichen Erfahrungen und es liegen von dieser Seite nur spärliche Notizen vor.

Billroth hat erst nach 12,500 Chloroformirungen den ersten Todesfall beobachtet. Nussbaum erlebte bei 15,000 Chloroformirungen kein Unglück. König verlor bei circa 7000 Chloroformnarcosen keinen Kranken.

Ich rechne die Zahl der Chloroformnarcosen während meiner bald 18jährigen Hospitalpraxis inclusive die drei Jahre, die ich an den Züricher Kliniken als Assistent zubrachte (in den letzten 4 Jahren nach Zählung, früher nach bescheidener Schätzung) auf 5000 und erlebte dabei einen Todesfall.

Wiewohl nun, wie aus diesen Auseinandersetzungen hervorgeht, das Chloroform bei jeder Operation, wo es Anwendung findet, schon an und für sich eine nicht zu unterschätzende Gefahr in sich schliesst, so bleibt es doch zum Mindesten zweifelhaft, ob nicht früher vor Einführung desselben in die medizinische Praxis nicht ebenso viel plötzliche Todesfälle durch Furcht und Schrecken, durch Operationsshock und Erschöpfung während grösserer Operationen vorgekommen sind, als heutzutage bei Anwendung des Chloroforms durch dasselbe. Jedenfalls aber steht fest, dass das Chloroform die Grenzen der operativen Chirurgie in ganz ungeahnter Weise erweitert und so manches dem Tode verfallene Leben gerettet hat und überdiess ist dieses köstliche Mittel dadurch, dass seit dessen Anwendung die früher gebotenen Rücksichten auf Dauer, Schmerzhaftigkeit und Schwierigkeit einer Operation grösstentheils weggefallen sind, recht eigentlich der Träger der conservativen Chirurgie und hat als solcher in Bezug auf Lebensglück und Leistungsfähigkeit der Operirten der leidenden Menschheit schon ganz unschätzbare Dienste geleistet.

Cap. VII.

Beseitigung eingetretener Lebensgefahr.

§. 39. Der Tod durch Einathmung von Chloroform erfolgt beim Menschen, wie des Weiteren ausgeführt wurde, entweder dadurch, dass die Respiration erlischt und das Herz noch eine Weile weiter schlägt oder so, dass Respirations- und Herzbewegungen zu gleicher Zeit aufhören oder endlich durch ein primäres Erlöschen der Herzaction, während der Stillstand der Athembewegungen erst später erfolgt. Es wird sich demnach bei Abwendung der Gefahr und bei der Wiederbelebung aus dem Chloroformscheintod bald darum handeln, die stockenden Respirationsbewegungen wieder in Gang zu bringen, bald darum, die sinkende oder stockende Herzbewegung anzuregen oder wieder herzustellen.

Das Cardinalmittel zur Herstellung der unterbrochenen oder ganz erloschenen Respirationsbewegungen ist die künstliche Respiration. Durch diese unterhalten wir die natürliche Ventilation des Blutes und ermöglichen eine permanente Abdunstung des Chloroforms durch die Lungen. Wir führen dadurch dem Herzen und den Centren der Respirations- und Herzbewegung gehörig oxydirtes und an Chloroform ärmeres Blut zu, bis die wieder hergestellte natürliche Respiration diesen Dienst übernehmen und die vollständige Elimination des Chloroforms aus dem Blut und den Geweben besorgen kann.

§. 40. Der künstlichen Respiration gehen in jedem Fall zweckmässig diejenigen Manipulationen voraus, die zur Entfernung aller Hindernisse dienen, welche dem freien Ein- und Austritt der Luft in den Kehlkopf von Seiten der Zunge, des Velum und der Epiglottis im Wege stehen. Wir besitzen gegenwärtig zur Beseitigung dieser früher ausführlich erwähnten Respirationshindernisse verschiedene Methoden:

1) Die von B. Howard empfohlene Elevation des Thorax und Rückwärtssenkung des Kopfes und Halses.

2) Das Lüften des Unterkiefers, der sogenannte „neue Handgriff" bei der Chloroformirung, der aus England (Little?) stammend, von Esmarch in Deutschland eingeführt, von Heiberg zuerst ausführlich beschrieben und so weiteren Kreisen bekannt gegeben wurde.

3) Das Vorziehen der Zunge mit der Zungenzange und das Lüften des Kehldeckels mit dem Finger.

Durch den Howard'schen Handgriff wird der Stützpunkt der bei der Rückenlage in der Narcose nach hinten gefallenen Zunge von der hintern Wand des Pharynx auf den harten Gaumen oder auf die Grenze zwischen hartem und weichem Gaumen verlegt, die hintere Pharynxwand wird nach rückwärts, die vordere nach vorwärts gezogen und so der frontale Durchmesser des Pharynx vergrössert, während der Naseneingang zu gleicher Zeit mehr direct über und in die Fortsetzung der Längsaxe des Pharynx gebracht wird. Durch das Anspannen der Muscul. sternothyreoidei wird der Larynx nach abwärts und vorwärts gestossen und in dieser Stellung fixirt. Die starke Auf- und Rückwärtsbewegung des Unterkiefers hat zur Folge, dass die M. geniohyoidei, mylohyoidei und die vordern Bäuche des Digastricus sich anspannen, das Zungenbein und durch die Ligament. hyoepiglott. die Epiglottis nach vorne ziehen und letztere vertical stellen. Durch die vorhin erwähnte Fixation des abwärts und vorwärts gestossenen Larynx Seitens der gespannten M. sternothyreoidei wird auch die Schildknorpelinsertion der M. thyreopharyngei und thyreopalatini nach abwärts und vorwärts gezogen und in dieser Stellung fixirt, es müssen somit durch die Rückwärtsstreckung des Kopfes und Halses auch diese Muskeln angespannt und gestreckt werden, wodurch für den Luftzutritt zum Kehlkopf ein freier Raum zwischen Velum und hinterer Pharynxwand hergestellt wird (s. Tafel 3).

Beim Lüften des Kiefers soll man nach Heiberg hinter dem liegenden Patienten stehen, die beiden Daumen auf die Symphyse des Unterkiefers aufsetzen, das zweite Glied der gebogenen Zeigefinger hinter den hinteren Rand der aufsteigenden Aeste des Unterkiefers drücken und denselben mit Kraft direct nach vorne ziehen.

Ich erreiche die Lüftung des Unterkiefers ebenso leicht und sicher, wenn ich, vor dem Chloroformirten stehend, die beiden Daumen dicht neben der Nase auf die vordere Wand der Oberkiefer aufsetze und mit den hakenförmig gekrümmten zwei vordern Phalangen der Zeigefinger den beiderseits hinter dem Winkel gefassten Unterkiefer nach

Fig. 1. (Nach einer Photographie.)

vorne ziehe (s. Fig. 1). Durch das Vorziehen des Unterkiefers werden auch Zunge und Zungenbein nach vorne gezogen, der Kehldeckel folgt durch Anspannung der Ligament. hyoepiglottic. diesem Zuge, wird aufrecht gestellt, so dass die Rima glottidis, wenn man von oben in den Rachen sehen kann, frei zu Tage tritt (s. Tafel 3).

Fig. 2.

Das Vorziehen der Zunge mittelst Zungenzange (s. Fig. 2) oder Fadenschlinge hat, worauf Howard zuerst aufmerksam machte, und was ich nach meinen Versuchen an der Leiche bestätigen kann, nur die Wirkung, dass der Pharynx geöffnet wird, der Kehldeckel bleibt auch bei starkem Vortreten der Zunge vor die Zahnreihen liegen oder wird kaum merklich nach vorn geschoben (s. Tafel 2). Erst wenn der Zug so verstärkt wird, dass Unterkiefer und Zungenbein nach vorn gedrängt werden, was an der Leiche und am tief chloroformirten Menschen ohne eigentliche Gewaltanwendung geschehen kann, stellt sich auch die Epiglottis auf.

So wirksam und leicht ausführbar der Howard'sche Handgriff und das Lüften des Unterkiefers in tiefer Narcose sind, so wird man mit diesen beiden Verfahren doch nicht in allen Fällen ausreichen und bei der krampfhaften Retraction der Zunge im Aufregungsstadium, die

sich regelmässig mit Krampf der Kiefermuskeln combinirt, noch oft zum Speculum, zur Zungenzange und zur directen Aufrichtung der Epiglottis seine Zuflucht nehmen müssen.

Bei Potatoren mit protrahirtem Aufregungsstadium und starker anhaltender Retraction der Zunge ist dem wiederholten Vorziehen derselben, wobei trotz aller Vorsicht eine Verletzung oft nicht zu vermeiden ist, das Anschlingen mit einer durch die ganze Dicke gezogenen Fadenschlinge als sichereres und schonenderes Verfahren vorzuziehen [1]).

§. 41. Die älteste und wohl auch gebräuchlichste Methode der künstlichen Respiration ist das Lufteinblasen von Mund zu Mund, eine Methode, die beim Scheintod schon im 18. Jahrhundert von zahlreichen Aerzten geübt und beim Scheintod durch Anästhetica zuerst von Lach empfohlen wurde. Sie besteht des Nähern darin, dass abwechselnd Luft in den Mund des Kranken eingeblasen und der Unterleib sammt dem untern Theil des Brustkorbs zusammengedrückt wird, wobei für guten Verschluss der Nasenlöcher gesorgt werden muss. Dieser Methode kann mit Recht der Vorwurf gemacht werden, dass die eingeblasene Luft nicht mehr ganz rein ist und dass ein grosser Theil der Luft, statt in die Lungen, in den Magen gelangt. Wird jedoch vor dem Lufteinblasen immer erst einige Male inspirirt und bei der Insufflation nicht vollständig exspirirt, so kann Luft von hinreichender Reinheit eingeblasen werden. Billroth, der mit dieser Methode einem asphyctischen Knaben den Magen bis zum starken Meteorismus mit Luft ausgedehnt hatte, sah hierauf Brechen erfolgen und gleich darauf, vielleicht consensuell, spontane Athembewegungen. Gewöhnlich wird jedoch die Ausdehnung des Magens durch Luft dem inspiratorischen Senken des Zwerchfells hinderlich sein und durch Druck auf den Magen oder durch Einführung der Schlundsonde beseitigt werden müssen.

Plouviez rieth die Insufflation atmosphärischer Luft mittelst eines Blasebalges an und Bickerstoth verband den Blasebalg mit einem in den Larynx eingeführten Tubulus. Richardson (s. Fig. 3) empfahl zum gleichen Zwecke seinen Taschenblasebalg, der, wie aus der Zeichnung ersichtlich, aus zwei Kautschukballons besteht, welche durch Kautschukschläuche in ein gemeinschaftliches Endstück, eine kurze Röhre aus Bein, ausmünden, die bei der Anwendung des Apparates in ein Nasenloch eingeführt wird. Die Ventile der beiden Ballons sind so gestellt, dass bei Compression des Ballon A atmosphärische Luft in die Luftwege getrieben und bei Compression des Ballon B die Luft aus demselben angesogen wird. Ulrich konnte zwei Chloroformirte durch einfache Compression des

[1]) Vor Kurzem ist es mir gelungen die rohe Manipulation des Aufbrechens der Kiefer bei Kiefersperre mit Erfolg durch das directe Vorziehen des Zungenbeins — ein leicht auszuführendes und wenig verletzendes Verfahren — zu ersetzen. Ich führte ein kleines, aber starkes, spitzes Häkchen hinter die Mitte des Zungenbeinkörpers, hakte ihn an und zog ihn nach vorn. Dem Zuge folgten, ähnlich wie beim Lüften des Unterkiefers, Zunge und Kehldeckel, letzterer durch Anspannung der Lig. hyoepiglott. Ohne Ausnahme konnte ich beim Auftreten asphyctischer Zufälle in der Chloroformnarcose durch Abschluss des Kehlkopfeingangs auf bekanntem Wege in einer grössern Zahl von Fällen das Freiwerden der Respiration beobachten.

Unterleibe und der unteren Thoraxpartien aus eingetretener Asphyxie erwecken und Sansom räth diese rhythmischen künstlichen Exspirationsbewegungen namentlich bei Kindern zarteren Alters an. Bei willkührlicher oder reflectorischer Apnoë im Beginn der Narcose fand ich diese exspiratorischen Bewegungen sehr wirksam, bei wirklicher Asphyxie dagegen reichten sie nicht aus.

Fig. 3.

Die Marshall Hall'sche Methode der künstlichen Respiration wird folgendermassen in's Werk gesetzt: Man legt den Chloroformirten, Nase und Mund freilassend, indem man die Stirn auf den rechtwinkelig gebogenen Vorderarm bringt, platt auf den Bauch, dann drehen ihn zwei oder drei Gehülfen gleichzeitig auf die Seite oder halb auf den Rücken, um ihn gleich nachher wieder auf den Bauch zu legen, wobei zugleich ein Druck auf den Rücken ausgeübt wird. Dieses Drehen auf den Bauch und auf die Seite wird abwechselnd circa 15mal in der Minute vorgenommen. Bei der Bauchlage fällt die Zunge nach vorn und durch die Körperschwere und den Druck im Rücken entsteht eine Verengerung des Thorax, bei der Lagerung auf die Seite durch Entlastung eine Erweiterung des Thorax (Inspiration), sodass die Luft von selbst aus- und eintritt. Dass dem wirklich so ist, konnten Marshall Hall, Bowles und Fox durch directe Versuche nachweisen und es soll die bewegte oder verschobene Luftmenge 10—30 englische Cubikzoll betragen haben. Die Methode fand in England selbst getheilte Aufnahme. Von der Royal humane Society und der National Life-boat Institution als Wiederbelebungsmethode beim Scheintod eingeführt, soll sie nach Brodie der Herzaction nachtheilig sein. Es sind mehrere Rettungen vom Scheintod durch diese Methode bekannt, dagegen bestehen keine Publicationen, nach welchen sie im Chloroformscheintod zum Ziele geführt hätte.

Eine sehr wirksame und mit wenig Assistenz ausführbare Methode der künstlichen Respiration ist die von Silvester (s. Fig. 4). Nach kräftigem Vorziehen der Zunge oder noch besser des Unterkiefers und nachdem der Scheintodte horizontal oder mit abwärts geneigtem Kopfe ausgestreckt worden, fasst der hinter dem Kopfe des Scheintodten stehende Operateur die im Ellbogen flectirten Oberarme und drückt sie seitlich gegen die Brust, während zugleich die Schultern niedergedrückt werden (s. Fig. 4a), dann zieht er die gestreckten Arme mit kräftigem Zug über den Kopf in die Höhe, sodass die Rippen durch Anspannung der M. pectorales gehoben werden und

Fig. 4a. (Nach einer Photographie.)

Fig. 6. (Nach einer Photographie.)

fixirt sie etwa 2 Secunden in dieser Lage (s. Fig. 4b). Dieses Senken, Flectiren und Andrücken der Arme, abwechselnd mit Strecken und Heben, wird 15mal oder auch öfter in der Minute wiederholt [1]).

Die Versuche, statt atmosphärischer Luft Gase, wie Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff zu insuffliren, haben nur noch historischen Werth, da aus den Untersuchungen von Lallemand, Perrin und Duroy sowie aus denen des englischen Chloroformcomité's hervorgeht, dass auch die zuerst von Blanchet empfohlenen Sauerstoffinhalationen nicht wirksamer sind, als die mit atmosphärischer Luft. — Nachdem schon Hufeland als Wiederbelebungsmittel bei scheintodten Kindern die electrische Reizung des Zwerchfells vorgeschlagen und Marshall Hall nach ihm zum gleichen Verfahren gerathen hatte, Scholz nach diesen Vorschlägen das Zwerchfell zu reizen suchte, aber mit unzureichender Methode, gelang es Jobert durch die blosse Hindurchführung eines electrischen Stromes durch den Körper bis zum Erlöschen der Herzthätigkeit chloroformirte Thiere (wahrscheinlich durch die nicht beabsichtigte Contraction des Zwerchfells und dadurch eingeleitete künstliche Athmung) wieder in's Leben zurückzurufen. Duchenne schlug im Jahr 1855 nach Versuchen an durch Chloroform asphyxirten Thieren die localisirte Faradisirung der Nervi phrenici als die am meisten versprechende Wiederbelebungsmethode vor und Ziemssen gelang es im Jahre 1856 durch die rhythmische Reizung der Phrenici einen durch Kohlendunst asphyctischen Menschen wieder in's Leben zurückzurufen.

Ziemssen setzt die beiden Electroden (durchfeuchtete, zolldicke Schwammkappen) eines Stöhrer'schen Inductionsapparates zu beiden Seiten des Halses über dem untern Ende des M. scalenus anticus, am äussern Rande des M. sternocleidomastoideus, den man etwas nach innen drängen soll, fest auf. Er beabsichtigt so nicht nur den Phrenicus mit seinem Muskel, sondern auch andere Inspirationsmuskeln direct (M. scalenus antic., M. sternocleidomastoideus) oder ihre Nerven (des M. cucullaris, Levator scapulae, der M. pectorales, serrati, rhomboidei etc.) zu reizen, um möglichst tiefe Inspirationen zu erzielen. Die Dauer der einzelnen Reizung ist die einer ruhigen, tiefen Inspiration, d. h. etwa zwei Secunden. Die Exspiration wird durch Compression der obern Bauch- und untern Thoraxpartien unterstützt. Kopf, Schulterblatt und Oberarm werden fixirt.

Ziemssen theilt in seinem Buche ausser dem oben erwähnten Fall eine ganze Anzahl von durch diese Methode der künstlichen

---

[1]) Eine Modification der Silvester'schen Methode der künstlichen Respiration ist von Max Schüller (Berl. klin. Wochensch., 2. Juni 1879) vorgeschlagen und von ihm bereits in 2 Fällen an Lebenden mit Erfolg benützt worden. Schüller verfährt folgendermassen:

Während der Patient in horizontaler Rückenlage mit nicht erhöhtem Kopfe auf dem Bette liegt, greift der Chirurg, welcher entweder zur linken Seite des Patienten sitzt oder zu Häupten desselben steht, von obenher mit beiden Händen unter den rechten und linken Rippenbogen, zieht dieselben kraftvoll in die Höhe und presst sie sodann wieder nach abwärts gegen die Bauchhöhle. Diese aufeinanderfolgenden Bewegungen haben in einem Tempo zu geschehen, welches dem natürlichen Rhythmus der Athembewegungen entspricht. Behufs Erschlaffung der Bauchdecken müssen die Beine durch einen Assistenten oder durch ein unter die Kniekehle geschobenes Kissen in Hüft-Kniebeugung gehalten werden.

Respiration geheilten Asphyxien mit, worunter auch eine Chloroformasphyxie bei einem 4jährigen Knaben, der durch Faradisation des Zwerchfells und durch methodische Compression des Bauches gerettet wurde (aus Friedberg's Klinik). Seither sind zahlreiche Beobachtungen erfolgreicher Behandlung des Chloroformscheintodes durch künstliche Athmung mittelst Faradisation der N. phrenici bekannt gemacht worden.

§. 42. Hat man in der Chloroformasphyxie bei irgend einer Methode der künstlichen Respiration Grund anzunehmen, dass der freie Ein- und Austritt der Luft durch den Larynx wegen krampfhaften Verschlusses der Stimmritze, Ansammlung von Schleim, Blut oder Blutgerinnseln am Kehlkopfeingang, wegen Narbenstricturen etc. gehemmt sei und gelingt auch die Einführung des Larynxcatheters nicht, so muss die künstliche Respiration mit der Laryngo- oder Tracheotomie verbunden werden.

Broadbent rettete mit der Tracheotomie einen Kranken, welcher der Chloroformsyncope zu erliegen drohte. Bernhard von Langenbeck entriss einen Chloroformirten, bei welchem die bedrohlichen Symptome durch Stillstand der Respiration eingeleitet wurden und vergeblich die Insufflation durch den in den Larynx eingeführten Catheter versucht worden war, mittelst Tracheotomie und künstlicher Respiration dem drohenden Tode. Sachs in Cairo machte unter den schwierigsten Verhältnissen bei einem Chloroformscheintodten mit Erfolg die Tracheotomie. Marshall und Clover sahen erst nach vorgenommener Laryngotomie die künstliche Respiration nach Silvester wirksam werden. Die Operation des Luftröhrenschnittes bietet gerade bei der Chloroformintoxication nicht die mindesten Schwierigkeiten und kann unglaublich rasch ausgeführt werden, weil wegen Herzschwäche gewöhnlich jegliche Blutung wegfällt.

§. 43. Von denjenigen Wiederbelebungsmethoden, die darauf ausgehen, die primär geschwächte oder erloschene Herzthätigkeit in der Chloroformsyncope anzuregen, ist wiederum die wichtigste die künstliche Respiration. Handelt es sich nur um Pulslosigkeit bei, wenn auch geschwächten, doch fortdauernden Herzbewegungen, so ist ganz leicht denkbar, dass durch eine rasch und energisch eingeleitete Lungenventilation und die so mächtig beförderte Elimination des Chloroforms bei noch erhaltenem Lungenkreislauf die erlahmende Herzthätigkeit durch Zufuhr von Blut, dessen Chloroformgehalt bei jeder Exspiration abnimmt, neu angefacht werden kann. Bei schon erloschener Herzthätigkeit und auch bei solcher sind schon Rettungen beobachtet worden, ist sie, worauf Steiner mit Recht hinwies, ähnlich wie beim Brechact, wohl nur auf mechanischem Wege wirksam, insofern sie durch Compression und Erschütterung der Brustorgane und damit auch des Herzens, die Bewegungen desselben wieder anregt.

§. 44. Bei eingetretenem Herzstillstand ist schon früher die Acupunctur und in neuerer Zeit auch die Electropunctur des Herzens vorgeschlagen und ausgeführt worden. Nachdem schon frühere Versuche an Thieren, so von Jung, von Hertwig und Andern ergeben hatten, dass Stichverletzungen mit feinen Instrumenten im

Ganzen gut vertragen werden, was mit den Sectionsresultaten, wonach Herznarben bei Thieren nicht gar so selten sind, übereinstimmt, kam neuerdings Steiner auf Grund zahlreicher Experimente ebenfalls zu dem Resultat, dass Stichwunden des Herzens bei Thieren nur unter gewissen Verhältnissen (Verletzung der Vorhöfe und der Art. coronaria, Verletzung durch bis zur Berührung der gegenüberliegenden Ventrikelwand in die Herzhöhle eingestossene Nadeln) gefährlich sind. Dass übrigens die Uebertragung dieser Resultate auf den Menschen nicht ohne Weiteres statthaft, beweist der Umstand, dass bei den von Georg Fischer gesammelten 44 Stichwunden des Herzens drei sich fanden, wo die Verletzung mit Nadeln geschah und der Tod sofort erfolgte (in einem Fall Verletzung des rechten Ventrikels ohne Perforation desselben). Als therapeutischer Eingriff wurde die Acupunctur am menschlichen Herzen bis jetzt nur selten gemacht. Searle versuchte im asphyctischen Stadium der Cholera das Herz mit einer Nadel zu reizen, ohne Erfolg, aber auch ohne schlimme Folgen nach dieser Verletzung zu beobachten. Peyron punctirte das Herz einer 18jährigen Frau, um Rheumatismus zu heilen, wobei zwei Nadeln 48 Stunden lang im Herzen gesteckt haben sollen, angeblich mit Erfolg. Demme sen. machte zweimal erfolgreich die Acupunctur des Herzens, einmal beim Scheintod nach einem epileptischen Anfall, einmal bei Syncope in der Aethernarcose. Auch in der Chloroformsyncope ist die Reizung des Herzens mit der Nadel schon wiederholt, aber erfolglos versucht worden (s. Tabelle über Chloroformtod).

Nach den Versuchen Steiner's ist auch die Electropunctur bei Thieren ziemlich ungefährlich und es konnte in einer Anzahl Fälle nach erfolgtem Herzstillstand in der Chloroformnarcose durch electrische Reizung die Herzbewegung wieder in Gang gebracht werden. Da jedoch Sigmund Meyer durch die directe electrische Reizung des Säugethierherzens zu dem positiven Resultate kam, dass die Reizung des Herzens durch inducirte und constante Ströme ein reines Herzgift von emminent raschem und sicherem Erfolge ist, da ferner schon die Acupunctur des Herzens beim Menschen an und für sich gefährlich sein kann, so muss wohl die Electropunctur aus der Therapie der Chloroformsyncope, wo sie bis jetzt noch niemals ein positives Resultat aufzuweisen hatte (s. Tabelle über Chloroformtod), eliminirt werden.

§. 45. Es gibt nun noch eine Reihe von Mitteln, die meist auf dem Wege des Reflexes die stillstehende Respiration wieder in Gang bringen und die erlahmende Herzthätigkeit anregen sollen. Da jedoch in allen schweren Formen von Chloroformasphyxie und -Syncope die Reflexerregbarkeit erloschen ist, gebührt diesen sogenannten Reizmitteln nur eine secundäre Stellung in der Therapie des Chloroformscheintodes, d. h. sie dienen nur zur Unterstützung der künstlichen Respiration und zur Festhaltung des durch sie erreichten Resultates.

Ein viel angewendetes, sehr einfaches und in leichten Fällen auch wirksames Reizmittel ist das Anspritzen des Gesichts und der Zwerchfellgegend mit kaltem Wasser oder das Schlagen der Stirne, der Brust und des Rückens mit nassen Tüchern. Wutzer pflegte kaltes Wasser mit einer Spritze unter kräftigem Stoss in die Nase einzutreiben und so durch energische Reizung der Trigeminusverästelungen den in Ohn-

macht Gesunkenen wieder zu erwecken und auch Otto Weber soll sich dieses Mittels mit bestem Erfolge bedient haben. Koch führte zu gleichem Zwecke die beiden Pole eines Inductionsapparates in die Nasenlöcher und liess in die Nasenschleimhaut 10—20 Secunden starke Stromschleifen einbrechen.

Die Frictionen und die Anwendung der Wärme in Form von heissen Tüchern zählen namentlich in England viele Freunde. Durch das Frottiren sollen die Hautnerven gereizt und die peripherische Circulation befördert werden. Um letzteres zu bezwecken, muss die Friction methodisch von der Peripherie gegen den Stamm hin vorgenommen werden. Man frottirt trocken oder feucht und benützt Flanell- oder Wolltücher, auch wohl Kleider- oder Metalldrahtbürsten, Sand, reizende Flüssigkeiten etc.

Reizungen der Haut mit heissem Siegelwachs, mit glühenden Nadeln, Glüheisen u. s. w. sind als nutzlos und in ihren Folgen zum Mindesten unangenehm gänzlich verlassen. Reizende Clystiere, wie z. B. mit Essig, mit Brandy und Wasser, werden selten mehr angewendet, obwohl die Engländer die Brandyclystiere noch warm empfehlen.

Riechmittel, wie z. B. Ammoniak, haben sich niemals grossen Vertrauens erfreut. Schüller, der die durch Chloroforminhalationen bewirkten Veränderungen der Piagefässe bei Kaninchen: anfängliche Verengerung der Piaarterien und dann auch der Venen mit folgender, zunehmender Erschlaffung der Arterien und Venen bis zur starken venösen Stase, auf Amylnitritinhalationen rasch schwinden und auch die durch tiefe Chloroformnarcose vernichtete Reflexerregbarkeit wiederkehren sah, empfiehlt Amylnitrit bei drohender Chloroformasphyxie. Im Brit. med. journ. ist ein Fall von Chloroformsyncope erzählt, wo die gefahrdrohenden Erscheinungen angeblich durch Amylnitritinhalation beseitigt wurden.

§. 46. Schliesslich sei noch der sogenannten Inversion als Wiederbelebungsmittel in der Chloroformsyncope gedacht. Nélaton empfahl als der erste schon vor 1861 in seinen Vorlesungen und in seiner Klinik die Inversion des Chloroformscheintodten, d. h. die Lagerung desselben in der Art, dass der Kopf am tiefsten zu liegen kommt.

Nachdem schon Nélaton die Beobachtung gemacht hatte, dass tief chloroformirte Mäuse, die an den Schwänzen aufgehangen wurden, sehr rasch sich von der Wirkung des Chloroforms erholten, fanden Hüter und Witte, dass auch beim Frosch die Stellung mit herabhängendem Kopf das Aufhören der Narcose begünstigte und dass, wenn der bei herabhängendem Kopf aus der Narcose erwachte Frosch umgedreht, d. h. mit dem Kopf nach oben gehalten wurde, derselbe durch diese Manipulation wieder in Narcose versetzt werden konnte. Wurden zwei Frösche, der eine in aufrechter, der andere in invertirter Stellung gleichzeitig und in gleicher Weise chloroformirt, so trat die Narcose des invertirten Frosches deutlich später ein, als die des aufrecht stehenden. Auch bei chloroformirten Kaninchen gaben die Umdrehungsversuche ähnliche Resultate.

John Rose Cormack beseitigte bei einem 27jährigen, tief chloroformirten Mädchen 3mal, als Respirationsstörungen eintraten, der

Puls schwach und unregelmässig wurde und der Tod unmittelbar bevorstehend schien, und als selbst die künstliche Respiration nur vorübergehende Besserung brachte, durch die Inversion des Körpers rasch die gefährlichen Erscheinungen und Marion Sims, der in Gegenwart Nélaton's eine junge Frau wegen Blasenscheidenfistel operirte, erzählt, dass, als plötzlich während der Operation Puls und Respiration verschwanden, durch die von Nélaton geleitete Inversion und künstliche Respiration die Herz- und Respirationsbewegungen sich wieder einstellten, zweimal wieder verschwanden, als die Kranke horizontal gelegt wurde und alsbald nach erneuerter Inversion wieder zum Vorschein kamen. Schuppert brachte 3 Kranke mit schwerer Chloroformsyncope durch das „Nélatonisiren" wieder zum Leben.

Mir ist es immer vorgekommen, dass bei Operationen am hängenden Kopf mehr Chloroform als gewöhnlich zur Unterhaltung der Narcose nöthig sei und die Kranken auffallend schnell aus dem Chloroformschlaf erwachen [1]).

Folgende Versuche Richardson's werfen einiges Licht auf die Wirkung der Inversion bei stockender Circulation in der Chloroform-

---

[1]) Erst neulich begegnete mir ein Fall gefährlichster Chloroformsyncope, wo auch ich mich von dem positiven Nutzen der Inversion als Wiederbelebungsmittel zu überzeugen Gelegenheit hatte. Ein 15 Monate altes Kind, das wegen Entfernung eines cavernösen Angioms am Rücken chloroformirt und wegen des Sitzes der Geschwulst in Seitenlage gebracht werden musste, zeigte während der Anwendung des Thermocauters plötzlich alle Symptome einer tiefen Ohnmacht: erloschene Respiration, Pulslosigkeit, Todtenblässe, weit geöffnete Lidspalten mit bis zum Maximum erweiterten, absolut reactionslosen Pupillen, complete Insensibilität der Cornea, Relaxation aller Muskeln, so dass z. B. der hängende Kopf vollständig widerstandslos hin und her pendelte. Mit Untersuchung des Herzens wurde keine Zeit verloren. Ich brachte den Körper sofort in halbe Inversion, liess den Kopf über den Operationstisch herunterhängen und leitete die künstliche Respiration nach Silvester ein, während ein Assistent die Zunge vorzog und den Rachen von Zeit zu Zeit ausräumte. Sofort nach Inversion des Körpers bemerkte ich zu meiner grossen Ermuthigung eine, wenn auch ganz leichte, doch deutliche Röthung der blassbläulichen Lippen und der leichenblassen Wangen, worauf ich die Umstehenden aufmerksam machte, aber erst nach 2—3 Minuten fortgesetzter künstlicher Respiration stellte sich endlich die erste spontane Inspiration wieder ein und die Herztöne wurden deutlich hörbar, aber noch waren die Pupillen weit; dann nach weitern 1—2 Minuten verengerten sie sich ganz wenig, blieben aber noch unempfindlich gegen Licht und auch bei Berührung der Cornea war noch nicht die leiseste Lidzuckung wahrzunehmen. Vorhalten von Amylnitrit nach Wiederherstellung der Athmung hatte absolut keine Wirkung, weder auf Art und Tiefe der Respirationsbewegung, noch auf die Reflexerregbarkeit der Cornea, noch auf die Färbung des Gesichts, während auf Kaltwasserbespritzungen des Gesichts und Epigastriums die Zwerchfellbewegungen tiefer und lebhafter wurden, Gesichts- und Körperhaut sich rötheten und die Reflexerregbarkeit der Cornea sich einstellte. Die Operation wurde an dem immer noch empfindungslosen Kranken schnell vollendet und derselbe in's Bett gebracht. Kaum im Bett, trat neuerdings ein syncoptischer Anfall mit weiten Pupillen, Blässe, Respirationsstillstand auf, ganz ähnlich dem ersten. Sofortige Inversion des Körpers, ohne weitere Belebungsmittel, coupirte diesmal rasch die schlimmen Erscheinungen.

Es wurden 25 Gramm eines Chloroforms, das bei genauester physicalisch-chemischer Untersuchung als rein befunden wurde, mit Hülfe des Junker'schen Apparates verbraucht und das Kind war 2 Minuten nach Beginn der Inhalation operationsbereit.

Es ist wohl auch die zweite Ohnmacht, da von nennenswerthem Blutverlust keine Rede sein konnte, als Chloroformwirkung aufzufassen und die eclatante günstige Wirkung der Inversion ohne weitere Hülfsmittel bei dieser zweiten Ohnmacht zweifellos.

syncope: Wurden Thiere mit Lycoperdon giganteum in Schlaf versetzt, bis sie zu respiriren aufgehört hatten und wurde dann die künstliche Respiration eingeleitet und der Thorax geöffnet, so fand man, dass, wenn der Körper mit dem Kopf nach oben aufgehängt ward, bis der rechte Vorhof und Ventrikel aus Mangel an Blut aufgehört hatte zu functioniren, diese Theile durch die Horizontallagerung des Körpers wieder gefüllt werden konnten. Es begann dann das so wiedergefüllte Herz sich von Neuem kräftig zu contrahiren und wenn durch Einleitung der künstlichen Respiration der Lungenkreislauf hergestellt und so dem linken Herz wieder Blut zugeführt wurde, so begann auch das linke Herz wieder seine Arbeit.

Wurde ein starkes Kaninchen bis zur Cessation der Athmung chloroformirt, dann die Tracheotomie gemacht, mit der doppelt wirkenden Pumpe die künstliche Respiration eingeleitet und das Thier an den Beinen aufgehängt, so blieb trotz 15 Minuten lang fortgesetzter künstlicher Respiration die Circulation erloschen. Wurde nun der Thorax geöffnet, so stellte sich heraus, dass die Lungen auf die künstliche Respiration gut antworteten, dass aber alle Herztheile, ausgenommen den linken Vorhof, der mit rothem arteriellem, Blut angefüllt sich contrahirte, vollkommen bewegungslos waren und sich auch auf den Reiz von Inductionsströmen nicht contrahirten. Wurde dann durch horizontale Lagerung des Thieres der Blutdruck herabgesetzt, so machten der rechte Vorhof und nachher der rechte Ventrikel einige schwache Contractionen, die jedoch nicht im Stande waren, das Blut in die Lungen zu treiben.

Richardson zieht aus seinen Versuchen folgenden Schluss:

Man kann die Inversion oder Halbinversion mit dem Hauptwiederbelebungsmittel, der künstlichen Respiration verbinden, doch darf die Inversion nicht zu lange Zeit dauern, indem sonst das rechte Herz durch den Druck des Blutes paralysirt werden könnte. In gewissen Fällen, wo das Herz den Stimulus des Blutes verlangt, um sich contrahiren zu können, kann der nöthige Zuschuss von Blut aus den Venen unterhalb des Herzens durch Inversion gewonnen und so die Lungencirculation restaurirt werden.

§. 47. Wenn also, um zu recapituliren, in der Chloroformnarcose gefahrdrohende Erscheinungen, wie stertoröse oder stockende und schnappende Respiration, Lividität oder Blässe des Gesichts, plötzliche Erweiterung der Pupillen ohne Brechen und ohne Erwachen, Schwäche oder Unregelmässigkeit des Pulses, plötzlicher Collaps auftreten, so muss das Chloroform sofort entfernt und

1) der Howard'sche Handgriff oder die Lüftung des Unterkiefers oder das Vorziehen der Zunge, die Ausräumung des Rachens und das Aufstellen der Epiglottis mit dem Finger, oder endlich das Vorziehen des Zungenbeins vorgenommen werden.

2) Kann damit die Gefahr nicht beseitigt werden, so ist der Chloroformirte in halbinvertirte Stellung zu bringen und es muss, bei durch obige Manipulationen weit offenem Larynx, die künstliche Respiration eingeleitet werden. Von den Methoden der künstlichen Respiration empfiehlt sich in erster Linie diejenige Silvester's oder dann die Insufflation mit Hülfe eines Larynxcatheters, abwechselnd mit Com-

pression des Thorax. Ist ein Inductionsapparat rasch bei der Hand, so kann die künstliche Respiration durch rhythmische Faradisation der N. phrenici fortgesetzt werden.

Die künstliche Respiration soll in verzweifelten Fällen bis auf eine halbe Stunde ausgedehnt werden, da man selbst nach 20 Minuten dauernder, vergeblicher Anwendung derselben das Leben wiederkehren sah (Kennedy).

3) Hat man Grund anzunehmen, dass während der künstlichen Respiration der freie Ein- und Austritt der Luft durch den Larynx auf irgend eine Weise trotz der oben erwähnten Manipulationen gehindert sei, so verbindet man die künstliche Respiration mit der Tracheotomie.

4) Während der künstlichen Respiration, aber ohne dieselbe einen Augenblick zu unterbrechen, kann ein Strahl kalten Wassers in's Gesicht, in die Nase oder auf die Zwerchfellgegend unter starkem Druck gespritzt von Nutzen sein. Daneben mag auch die methodische Friction der Extremitäten versucht werden.

5) Stellen sich wieder Respirationsbewegungen ein, so wird zweckmässig das erreichte Resultat durch Riechmittel, reizende Clystiere (Essig, Brandy mit Wasser) und wenn der Kranke wieder schlucken kann, durch innerlich gegebene Stimulantien zu erhalten und zu sichern gesucht.

Cap. VIII.

Anwendungsweise des Chloroforms.

§. 48. Die Entscheidung der Frage, ob bei einer Operation oder Untersuchung Chloroform angewendet werden dürfe, stützt sich auf eine sorgfältige Prüfung des einzelnen Falles, auf die Gesundheitsverhältnisse des Individuums, auf die Art und Grösse der Operation. Allgemeine Regeln über Indication und Contraindication der Chloroformirung lassen sich nur wenige aufstellen. Nie darf ein Kranker zur Chloroformirung gezwungen werden, da, wie aus frühern Auseinandersetzungen hervorgeht, die Anwendung des Chloroforms schon an und für sich eine gewisse Gefahr involvirt. Es steht wohl ausser allem Zweifel, dass bei all den kleinen Operationen, bei denen durch die Localanästhesie der Schmerz ganz oder grösstentheils beseitigt werden kann, von der Chloroformirung besser Umgang genommen wird. Operationen, deren Ausführung die Muskelspannung erleichtert und die Muskelerschlaffung erschwert, wie z. B. die Tenotomie, verbieten ebenfalls die Anwendung des Chloroforms. Bei Croup und anderweitigen acuten Stenosen des Kehlkopfs, wo schon die Kohlensäureintoxication die Kranken ganz oder theilweise anästhesirt hat, ist die Anwendung des Chloroforms zum Mindesten überflüssig. Operationen, bei denen der Kranke von seinen Empfindungen während derselben Rechenschaft geben oder bei denen er selbst mithelfen muss, wie z. B. Sondirungen bei Fremdkörpern, Exstirpation von Kehlkopfpolypen etc. eignen sich selbstverständlich nicht zur Chloroformirung. Dagegen sind manche Operationen, die früher die Chloroformanwendung nicht gestatteten, derselben

in neuerer Zeit gewonnen worden. Bei der Mehrzahl der Operationen im Munde, im Rachen, in der Nase, bei denen das Herabfliessen von Blut in den Larynx zu fürchten war, durfte das Chloroform keine Verwendung finden, weil die Anästhesie der Respirationsschleimhaut die reflectorischen Hustenstösse und so die Herausbeförderung des Blutes aus den Luftwegen verunmöglichte. Heute besitzt die Chirurgie in der Anwendung der Trendelenburg'schen Trachealcanüle und in der „Operation am hängenden Kopf" nach Rose Methoden, welche das Hinabsickern des Blutes in die Luftwege verhindern und die Benützung des Chloroforms gestatten. Die Chirurgen gehen wohl alle darin einig, dass man bei hochgradigem traumatischem Shock nicht chloroformiren solle. Bei den Circulationsstörungen, die recht eigentlich das Wesen des Shocks ausmachen, erscheint es im höchsten Grade gefährlich ein Mittel anzuwenden, das die Energie der Circulation herabsetzt und überdiess macht ja die beim Shock fast immer vorhandene Apathie des Kranken und seine Unempfindlichkeit gegen Schmerz die Anwendung eines Anästheticums meist überflüssig. Chronische Lungenerkrankungen vertragen sich im Ganzen gut mit der Chloroformnarcose. Wie viel tausende von Kranken sind nicht schon wegen Caries bei vorhandener Lungeninfiltration ohne üble Zufälle chloroformirt worden! Bei leichtern Klappenfehlern ohne bedeutendere Stauungserscheinungen sah ich die Narcose niemals anders, als beim Gesunden, verlaufen. Bedeutende Erkrankungen der Klappenapparate des Herzens, hochgradige Erkrankungen des Gefässrohrs und namentlich die Erkrankung des Herzmuskels — und hier vor Allem das Fettherz — (darüber, sowie über die Narcose bei Säufern ist schon oben das Nöthige gesagt), sodann habituelle Neigung zu Ohnmachten, grosse Schwäche durch Blutverlust, manche Erkrankungen des Gehirns, Urämie, Epilepsie verlangen bei der Chloroformirung die grösste Vorsicht, wenn sie nicht — hierüber entscheidet die sorgfältige Abwägung aller Momente für und wider im einzelnen Falle — die Anwendung des Chloroforms geradezu verbieten.

§. 49. Die Frage, ob durch die Chloroformirung die Heilungsvorgänge an den Wunden in nachtheiliger Weise beeinflusst werden, ist heutzutage wohl eine müssige, denn von der Zeit der Einführung des Chloroforms bis auf den heutigen Tag sind niemals Beobachtungen gemacht worden, die darauf hindeuten würden, dass das Chloroformiren die Heilungsvorgänge an den Wunden überhaupt beeinflusst hätte und wenn auch die statistische Zusammenstellung der Amputationen vor und nach Einführung des Chloroforms und die Vergleichung der diessbezüglichen Heilresultate von Seiten des englischen Chloroformcomité's statt eines besseren Mortalitätsverhältnisses nach Einführung des Chloroforms ein schlechteres ergeben hätten, so könnte daraus noch lange nicht geschlossen werden, dass das Chloroform die Mortalität der Amputationen vergrössert habe; denn offenbar hat auf diese Differenzen die ganze Spitalhygieine und die Wundbehandlung einen massgebenden, das Chloroform aber gar keinen Einfluss gehabt [1]).

[1]) Nach der Zusammenstellung des englischen Chloroformcomité's sind von 2586 Amputationen, welche vor Einführung der Anästhesie in England und Schottland gemacht worden sind, 27,4 % und von 1847 nach Einführung der Anästhesie im gleichen Rayon ausgeführten Amputationen 26,1 % lethal abgelaufen.

§. 50. Bezüglich der Anwendungsweise des Chloroforms kann man zwei Hauptmethoden unterscheiden. Bei der einen wird entweder nur mit einem mehrfach zusammengelegten oder in Form eines Conus gefalteten Tuch oder wegen der leichtern Handlichkeit mit dem Skinner-Esmarch'schen Chloroformkorb chloroformirt. Bei der andern Methode werden complicirtere Apparate benützt. Der Unterschied besteht darin, dass bei der ersten Methode der Chloroformirende die Verdünnung der Chloroformdämpfe mit atmosphärischer Luft selbst besorgt, während bei der zweiten Methode diese Verdünnung vom Apparat effectuirt wird, sei es nun, dass das Gemisch von Chloroform und Luft während der ganzen Zeit der Chloroformirung die gleiche Zusammensetzung hat, sei es, dass der Chloroformgehalt der Mischung allmählig zunimmt. Während in England die complicirteren Apparate, namentlich in den Händen der sogenannten Chloroformirer (die grössern Spitäler Englands haben ständige Angestellte zur Besorgung der Narcose) vielfache Anwendung fanden und noch finden, haben sie in Deutschland und Frankreich nie festen Boden gefasst und, wie mir scheint, mit gutem Grund. Die Gründe, die Sansom gegen die Anwendung einfacher Apparate anführt und im Wesentlichen darin bestehen, dass mit Hülfe derselben die Chloroformdämpfe nicht hinreichend verdünnt werden können, dass das Mittel zu verschwenderisch angewendet werde und dass nicht selten der Operateur und seine Assistenten unter der Wirkung des Chloroforms leiden, sind nicht stichhaltig. Bei einiger Vorsicht, und anders darf überhaupt nicht chloroformirt werden, ist es im Gegentheil durch ein gleichmässiges und in bestimmten Zeitabschnitten wiederholtes Auftropfen von Chloroform aus einer graduirten Flasche auf den Flanellkorb und durch ein richtiges Halten desselben (die Distanz zwischen Korb und Gesicht darf nur allmählig und erst im weitern Verlauf der Narcose verkleinert werden) möglich, die Chloroformdämpfe hinreichend mit atmosphärischer Luft zu verdünnen. Eine unangenehme Wirkung auf mich oder die Umgebung bei Anwendung des Esmarch'schen Chloroformkorbs sah ich niemals, obwohl ich seiner Zeit auf der Billroth'schen Klinik ein Semester lang alle Operirten selbst chloroformirt hatte, und der etwas grössere Verbrauch des Mittels kommt doch wohl nicht ernstlich in Betracht. Der gewichtigste Einwand, den man, ganz abgesehen von der Kostspieligkeit und Unhandlichkeit, gegenüber den complicirten Apparaten erheben kann, ist aber wohl der, dass sie zuweilen im wichtigsten Moment versagen und dass dadurch, wie bei einer in der Tabelle angeführten Chloroformirung eine Chloroformluftmischung von ganz anderer Zusammensetzung, als beabsichtigt war, inhalirt werden musste und vielleicht gerade desshalb der Tod des Chloroformirten herbeigeführt wurde. Ueberhaupt ist die Anzahl der Chloroformtodesfälle, bei denen ein complicirter Inhalationsapparat angewandt wurde, mit Rücksicht auf die immerhin nicht allzuhäufige Anwendung derselben schon ganz erklecklich. Nach meiner Tabelle sind von 101 dem Chloroform erlegenen Kranken 9 mittelst complicirter Inhalationsapparate, 5 davon mittelst des Clover'schen Apparates chloroformirt worden. Bei den 109 durch das englische Chloroformcomité gesammelten, tödtlich verlaufenen Chloroformirungen wurden in 28 Fällen Inhalationsapparate verwendet, 5mal der Apparat von Snow. Die complicirten Apparate haben endlich noch den Fehler, dass sie

durch das Vertrauen auf ihre angebliche Sich
des Chloroformirers lahm legen und dass ma
Operationen wieder füllen und desshalb die Na
Zeit unterbrechen muss.

§. 51. Es kann hier nicht der Ort
sämmtlicher Chloroforminhalationsapparate zu
Arbeit gestattet im Gegentheil nur eine kurze
und der Einrichtung einiger der bekanntesten und vielfach
Apparate.

Der Chloroforminhalationsapparat von **Snow** besteht aus einem Metallgefäss für die Aufnahme des Chloroforms, durch welches die eingeathmete Luft streichen muss, die dann, mit Chloroformdämpfen gemischt, durch ein elastisches Rohr einer Mund und Nase bedeckenden Maske zugeführt wird.

Fig. 5.

Das cylindrische Metallgefäss A enthält 4 bis zum Boden des Gefässes reichende, starke, mit Löschpapier umwundene Drähte, die oben in den Deckel, welcher direct in die elastische zum Mundstück führende Röhre B übergeht, eingeschraubt sind. Der Fundus dieses Drahtgestells ist ebenfalls mit Löschpapier ausgefüttert. Oben ist das Metallgefäss mit Löchern für den freien Zutritt der Luft versehen. Da das Metallgefäss durch die Verdunstung des Chloroforms abgekühlt und durch die Abkühlung die weitere Verdunstung des Mittels verhindert wird, ist dasselbe von einem zweiten Gefäss C umgeben, das Wasser von gewöhnlicher Zimmertemperatur enthält. Das von **Francis Sibson** erfundene Mundstück D enthält zwei Ventile. Das eine findet

sich bei a an der Einmündungsstelle des elastischen Rohrs, öffnet sich bei der Inspiration und schliesst sich bei der Exspiration, das zweite b ist an der Vorderseite des Mundstücks angebracht, öffnet sich bei der Exspiration und schliesst sich bei der Inspiration. Inspirirt nun der zu Chloroformirende, nachdem das Löschpapier mit Chloroform durchtränkt, der Apparat zusammengesetzt und die Maske an Mund und Nase angedrückt worden, so strömt die Luft durch die Löcher des Metallcylinders, nimmt hier Chloroformdämpfe auf und dringt durch das Inspirationsventil und das Mundstück in die Luftwege des Kranken; bei der Exspiration schliesst sich das untere Ventil und durch das obere strömt die Exspirationsluft nach aussen. Will man beim Beginn der Narcose die Chloroformmischung noch mehr verdünnen, so öffnet man das bewegliche Exspirationsventil ganz oder halb und die hier einströmende reine Luft vereinigt sich mit dem durch das elastische Rohr strömenden Chloroformluftgemenge, das ohne weitern Luftzusatz circa 5—6 % Chloroform enthält, was nach Sansom zu hoch gegriffen ist. Auch ist der Apparat etwas schwerfällig und der elastische Schlauch dem Operateur oftmals hinderlich.

Clover's früher viel benützter Apparat besteht 1) aus einem mit Goldschlägerhaut ausgefütterten Sack, der die für mehrere Chloroformirungen ausreichende Chloroformluftmischung von einem ganz bestimmten Chloroformgehalt enthält und durch ein elastisches Rohr mit dem Sibson'schen Mundstück in Verbindung steht. Die Kautschukventile Sibson's sind durch dünne, mit Spiralfedern versehene Elfenbeinplatten ersetzt, und 2) aus dem Füllungsapparat. Dieser ist eine Metallbüchse, welche, um die Verdunstung des Chloroforms zu erleichtern, in erwärmtes Wasser gestellt wird. Die Büchse ist mit Löschpapier zur Aufnahme des Chloroforms angefüllt und im Deckel der Büchse ist eine Oeffnung zur Aufnahme einer graduirten Spritze, welche das Chloroform liefert, angebracht. Auf der einen Seite wird durch einen Blasebalg atmosphärische Luft in die Büchse getrieben und auf der entgegengesetzten Seite mündet das Ansatzrohr für den das Chloroformluftgemenge enthaltenden Sack ein. Clover rechnet auf 1000 Cubikzoll eingepumpte Luft 40 Tropfen Chloroform, die ungefähr einer Dampfmenge von 45 Cubikzoll entsprechen, sodass das Gasgemenge des Sackes circa 4½ % Chloroform enthält. Ist der Sack gefüllt, so wird er von der Büchse abgeschraubt, der Chloroformirer nimmt ihn auf den Rücken, verbindet ihn mit dem Mundstück und fängt an zu chloroformiren. Bei Beginn der Inhalation wird zur weitern Verdünnung des Chloroformluftgemenges eine in der Nähe des Mundstücks befindliche stellbare Klappe, die den Zutritt atmosphärischer Luft gestattet, geöffnet und im weitern Verlauf der Narcose allmählig geschlossen. Erst gegen das Ende der Narcose athmet somit der Kranke eine Chloroformluftmischung ein, welche 4,5 % Chloroform enthält.

Sansom beabsichtigt mit seinem Apparat neben einer hinreichenden Verdünnung eine im Verlauf der Narcose gradatim anwachsende Concentration der inhalirten Chloroformdämpfe, sowie die Beseitigung des elastischen Rohrs an den Apparaten von Snow und Clover und erreicht diesen Zweck auf folgende Weise (s. Fig. 6a. und 6b.):

Ein 3 Zoll hohes und 1½ Zoll im Durchmesser betragendes cylindrisches Metallgefäss a, das mit einem zusammengerollten Stück

Lint angefüllt ist und als Deckel eine durchbrochene Platte trägt, lässt auf halber Höhe das metallene Ableitungsrohr b abgehen, wel-

Fig. 6a.

Fig. 6b.

ches in das Sibson'sche Mundstück c einmündet. Da das Ableitungsrohr rechtwinklig abgebogen ist und die beiden Schenkel desselben um ihre Längsaxe rotirt werden können, so kann der Apparat, wie aus den zwei Figuren ersichtlich, mit aufrechtstehendem Chloroformbehälter sowohl beim sitzenden, als liegenden Kranken applicirt werden. Der aufsteigende Schenkel des Ableitungsrohrs besteht aus zwei an einander verschiebbaren mit Löchern d versehenen Röhren. Bei Beginn der Narcose werden die Röhren des aufsteigenden Schenkels so aufeinander gedreht, dass sich die Oeffnungen derselben decken und die Luft hier freien Zutritt hat. Durch allmähliges Schliessen dieser Oeffnungen kann der durch sie eindringende und dem Chloroformluftgemisch sich zugesellende Luftstrom allmählig schwächer gemacht und schliesslich ganz abgesperrt werden. Dann wirkt nur noch die offen stehende Exspirationsklappe (e) des Mundstücks im Sinne der Verdünnung der Chloroformdämpfe und wenn auch diese geschlossen ist, wird eine Chloroformluftmischung eingeathmet, die ungefähr 5 % Chloroform enthält. 1 ½ Drachmen Chloroform sollen für eine Narcose von mittlerer Dauer bei Anwendung dieses Apparates hinreichen. Um den Metallcylinder vor zu starker Abkühlung durch die Verdunstung des Chloroforms und vor zu starker Erwärmung durch die Hand des Chloroformirers zu schützen, ist er mit einem Guttaperchamantel umgeben. Sansom rühmt die mit diesem Apparat erzielten prompten Narcosen, die Abwesenheit von Schluck- und Brechbewegungen und den fast vollständigen Wegfall des Aufregungsstadiums.

Coleman brachte an dem Sansom'schen Apparat eine Modification an, wodurch der Chloroformgehalt der inhalirten Luft 3—3,5 % niemals übersteigen und zu jeder Zeit der Narcose der Verbrauch an Chloroform genau bestimmt werden kann.

Der Junker'sche Chloroforminhalationsapparat, der im Princip mit dem projecteur anesthésique von Heurteloup übereinstimmt, ursprünglich zur Inhalation des Methylenbichlorids bestimmt und auch in Deutschland viel benützt, besteht 1) aus dem Gebläse des Richardson'schen Aetherzerstäubers A, 2) aus der Chloroformflasche B und 3) aus dem Mundstück C. Der Zuleitungsschlauch des Gebläses steht

mit einer silbernen oder neusilbernen Röhre a in Verbindung, die den Schraubendeckel b des Chloroformgefässes durchbohrt und bis auf den Grund des letztern reicht. Die Chloroformflasche ist graduirt und bis auf den Streifen c, der das Ablesen des Chloroformverbrauchs gestattet, mit Leder überzogen. Das Mundstück C aus Hartkautschuk enthält zwei Einschnitte, einen tiefern d für die Nase und einen seichtern e für das Kinn. In dem Ansatz f findet sich das Exspirationsventil g, in dem Ansatz h, der die Verbindung mit der Chloroformflasche vermittelt, sind zwei durch Verschiebung des Ringes i schliessbare Klappen k zum Eintritt atmosphärischer Luft, also zu weiterer Verdünnung des Chloroformluftgemisches angebracht. Die Chloroformflasche kann durch den Haken l in ein Knopfloch eingehängt werden.

Fig. 7.

Der Hauptvortheil dieses Apparates ist der auffallend geringe Consum von Chloroform. Nachtheile sind, dass der Chloroformirende beide Hände zur Führung des Apparates braucht und durch das Pumpen ermüdet und dass durch das Abknicken der Kautschukschläuche der Chloroformluftstrom zuweilen unterbrochen wird [1]).

---

[1]) Professor Zengerle in Constanz hat auf meinen Wunsch bereitwilligst Versuche und Berechnungen über den Gehalt der von diesem Apparat gelieferten Chloroformluftmischung an Chloroform angestellt und ist zu folgenden interessanten und praktisch verwerthbaren Resultaten gekommen:

	Pumpenstösse in der Minute.	Geliefertes Luftquantum.	Verdampftes Chloroform.
Versuch 1	120	4 Liter	0,7 Gramm.
„ 2	60	2,2 „	1,2 „
„ 3	40	1,6 „	1,4 „
„ 4	30	1,2 „	1,5 „
„ 5	24	1.0 „	1,6 „

Brachte ich bei meinem Apparat mehr als 20 Gramm Chloroform in die Chloroformflasche, so wurde bei jedem Pumpenstoss ein Theil der Chloroformflüssigkeit in das Mundstück und in's Gesicht des zu Chloroformirenden gespritzt. Diesem Uebelstand ist abgeholfen durch eine zweckmässige, ohne weitere Beschreibung verständliche Aenderung des Chloroformbehälters in dem Teuffel'schen Chloroforminhalationsapparat, der sich sonst nicht wesentlich von Junker's Apparat unterscheidet (s. Fig. 8).

Fig. 8.

§. 52. Die Chloroformirung mittelst des von Esmarch und Murray modificirten Skinner'schen Chloroformapparates (einen ähnlichen einfachen und praktischen Apparat aus Neusilberblech hat v. Bruns in seinem Handbuch der chirurgischen Praxis angegeben

---

	Pumpenstösse in der Minute.	Geliefertes Luftquantum.	Verdampftes Chloroform.
Versuch 6	20	0,9 Liter	1,7 Gramm.
„ 7	17	0.8 „	1,7 „
„ 8	15	0.7 „	1.7 „

(Temperatur des Chloroforms 14° R.)

oder

der Apparat liefert eine Chloroformluftmischung bei

Versuch 1	mit	3.2 %	Chloroformgehalt	
„ 2	„	10 0 „	„	
„ 3	„	16.1 „	„	
„ 4	„	23.0 „	„	
„ 5	„	29,5 „	„	
„ 6	„	34.8 „	„	u. s. w.

Da diese Versuche jedoch das Geschlossensein aller Ventile und ein luftdichtes Anpassen des Mundstückes voraussetzen, müsste die in Wirklichkeit vom Kranken eingeathmete Chloroformluftmischung erheblich ärmer an Chloroform sein, als diese Berechnung ergibt. Immerhin aber ist es von grosser Wichtigkeit zu wissen, dass die Schnelligkeit des Pumpens im umgekehrten Verhältniss zu dem Chloroformgehalt der inhalirten Mischung steht.

und abgebildet), der im Wesentlichen aus einem mit Wollen-Tricot oder Flanell überzogenen Drahtgestell besteht und dessen Construction aus der Abbildung (Fig. 9) ohne weitere Erklärung ersichtlich, dessen sich die Mehrzahl der deutschen Chirurgen und dessen auch ich mich bis jetzt fast ausschliesslich bediente, gestaltet sich ausserordentlich einfach. Aus einer graduirten Flasche (damit man sich von der Menge des verbrauchten Chloroforms jeder Zeit unterrichten könne), die mit einer Tropfvorrichtung oder noch einfacher mit einem eng durchbrochenen Stöpsel versehen ist (man nimmt am Besten einen mit Schraubendeckel

Fig. 9a.

Fig. 9b.

abgeschlossenen, bei den Kölnischwasserfläschchen allgemein verwendeten, durchbrochenen Pfropfen), wird der Flanell- oder Tricot-Ueberzug des Drahtgestells mit Chloroform befeuchtet und die Maske zuerst in einer Distanz von 5—6 Centimeter vor Mund und Nase des zu Chloroformirenden gehalten. Allmählig wird diese Distanz verkleinert und in kleinen Zeitabschnitten Chloroform nachgetropft. Nie darf sehr viel der narcotischen Flüssigkeit auf einmal aufgegossen und nie darf die Maske so fest auf das Gesicht gedrückt werden, dass die Zufuhr der atmosphärischen Luft von den Seiten her gänzlich abgeschnitten wäre. Das sogenannte schnelle Chloroformiren mit Ausschluss der atmosphärischen Luft ist ja überhaupt heutzutage wohl so ziemlich allgemein als unphysiologisch und gefährlich verpönt. Eine auf Kinn und Hals gelegte Compresse schützt die Haut vor allfällig heruntersickernder Chloroformflüssigkeit, ein Uebelstand, der übrigens durch Anbringung eines kleinen Schwamms an der Innenseite der Flanell- oder Tricotkuppel vermieden werden kann (siehe Abbildung). Dieser Apparat,

für den sogar noch besondere Etuis angefertigt wurden, ist so compendiös, dass er in jeder Rocktasche untergebracht werden kann. Steht gar kein Apparat zur Disposition, so nimmt man ein mehrfach zusammengelegtes Taschentuch, auf welches das Chloroform aufgegossen wird, und sorgt auch beim Vorhalten des Tuchs für freien Zutritt der atmosphärischen Luft.

§. 53. Bei jeder Chloroformnarcose, werde dieser oder jener oder gar kein Apparat angewendet, sind gewisse Vorsichtsmassregeln nicht ausser Acht zu lassen.

Bevor mit den Inhalationen begonnen wird, muss man sich ein klares Bild von dem allgemeinen Gesundheitszustand des zu Chloroformirenden zu verschaffen suchen und die innern Organe, zumal das Herz, einer genauen physicalischen Untersuchung unterwerfen. Niemals sollte ein Kranker mit vollem Magen chloroformirt werden, weil die Füllung des Magens die Bewegungen des Zwerchfells hindert und fast immer Brechen mit den unangenehmen Nebenerscheinungen der Unterbrechung und Verzögerung der Narcose oder der Gefahr der Aspiration der gebrochenen Massen in die Luftwege im Gefolge hat. Eine der Chloroformirung vorausgehende Entleerung des Darms durch ein Clysma oder ein Abführmittel dient ebenfalls der freien Action des Zwerchfells. Wenn immer möglich, sollte der Kranke in den letzten 3—4 Stunden vor der Narcose nichts oder wenigstens keine festen Nahrungsmittel geniessen. Die Engländer empfehlen die Verabreichung von etwas Brandy mit Wasser vor der Chloroformirung oder geben einige Löffel starken Weines (Sherry, Champagner), auch wohl Beef-tea mit Biscuit. Ich gebe ausser bei ganz collabirten und durch starke Blutverluste reducirten Kranken niemals Reizmittel vor der Narcose und fand immer, dass Kranke, die ohne mein Wissen Spirituosa kurz vor der Chloroformirung zu sich genommen hatten, fast regelmässig erbrachen. Es ist sodann für vollständige Freiheit der Circulation und Respiration zu sorgen. Eng anliegende Kleidungsstücke: Halsbinden, Corsets, Bauchbinden, Strumpfbänder sind aufzuknüpfen [1]). Künstliche Gebisse sind vor der Chloroformirung herauszunehmen. Der obere Theil des Thorax muss entblösst werden, damit man jeder Zeit den Gang der Respiration übersehen kann. Manche Chirurgen, wie z. B. v. Bruns lassen ihre Kranken die Chloroformdämpfe durch den Mund, andere, wie Linhart und Nussbaum, durch die Nase einathmen. Ich finde mit den letztern die Athmung der Dämpfe durch die Nase angenehmer für die Kranken und von weniger Respirationsstörungen begleitet, als das Athmen durch den Mund. Die beste Lage des zu Chloroformirenden ist ohne Zweifel die horizontale Rückenlage, da sie der Tendenz zur Chloroformohnmacht entgegenwirkt. Leichte Erhebung des Kopfes ist dabei wegen des Zurücksinkens der Zunge im Stadium der Toleranz anzuempfehlen. Ist aus irgend einem Grunde Seiten-, halbe oder ganze Bauchlage nothwendig, so sollte durch passende Unterstützung dafür gesorgt werden, dass die Respirationsbewegungen

---

[1]) Giraudet (effets de la pression du diaphragme dans les inhalations du chloroforme, Gaz. des hôp. 1854, S. 479) konnte bei chloroformirten Kaninchen, Hunden, Vögeln durch blossen Druck auf den Unterleib den Tod sehr beschleunigen.

nicht zu sehr beeinträchtigt werden. Ruhe in der Nähe des Operationslagers, Fernhaltung vieler Zuschauer beim Beginn der Narcose vermindert das Unbehagen der Kranken und der Zuspruch, ruhig und langsam zu athmen, verfehlt selten seinen Zweck.

Da aus den Untersuchungen Richardson's hervorgeht, dass die Diffusion anästhesirender Dämpfe vom Luftdruck und von der Temperatur in der Weise abhängig ist, dass die zur completen Anästhesirung und ebenso zur Elimination des Anästheticum aus dem Organismus nöthige Zeiteinheit um so grösser ist, je geringer der Luftdruck und je niedriger die Temperatur, ja dass sogar die Narcose bei sehr niedriger Temperatur (+ 4,5° C.) nicht nur langsam, sondern mit unangenehmen Nebenerscheinungen, wie Aufregung und Erbrechen, von Statten geht, so sollte die Temperatur des Zimmers, in dem ein Kranker chloroformirt wird, nie unter eine gewisse Höhe (nach Richardson 18,3 ° C.) sinken und es sollte auch nach Beendigung der Narcose, zur Zeit des Erwachens und der Elimination des Anästheticum, die rasche Abkühlung des Operationszimmers (durch Oeffnen von Fenstern und Thüren im Winter) ängstlich vermieden werden. Ebenso darf nach dem gleichen Autor die Luft des Operationszimmers nicht feucht sein, weil bei stark mit Wasserdampf geschwängerter Atmosphäre die Aufnahme von Chloroform in's Blut verzögert und auch die Wirkung eventuell nothwendiger Wiederbelebungsversuche abgeschwächt wird.

Die Chloroformirung muss vom Beginn bis zum vollständigen Erwachen des Chloroformirten von einem besondern Gehülfen geleitet und überwacht werden. Das Institut eines ständigen Chloroformirers oder Anästhesirers, wie es in England vielerorts besteht, hat viel Bestechendes, lässt sich aber wohl nur auf ganz grosse Verhältnisse (reich dotirte und grosse Spitäler) anwenden und hat desshalb und weil man anderswo kaum die Leute dazu finden würde, meines Wissens weder in Deutschland noch Frankreich Anklang und Nachahmung gefunden. Ist der zum Chloroformiren disponible Gehülfe ein erfahrener und in Handhabung des Chloroforms geübter Arzt, desto besser, immerhin aber können auch jüngere Mediziner den Dienst versehen, braucht ja doch die richtige Haltung der Chloroformmaske, die sorgfältige Dosirung des Mittels, die Ueberwachung des Pulses, der Respiration, der Pupillen, der Gesichtsfarbe und des Gesammtverhaltens des zu Chloroformirenden gerade keine speziellen medizinischen Kenntnisse, sondern mehr grosse Vorsicht und Sorgfalt. Für eine falsche Maxime halte ich die Abschiebung der ganzen Verantwortlichkeit hinsichtlich der Narcose auf den Chloroformirer. Der Operateur muss selbst einen Theil dieser Verantwortlichkeit übernehmen und soweit es Untersuchung oder Operation gestatten, die Chloroformirung controliren. Wohl in den meisten Fällen kann er wenigstens von Zeit zu Zeit auch im weitern Verlaufe der Narcose Färbung und Ausdruck des Gesichts, sowie auch die Respiration überwachen und durch Fragen an den Chloroformirer über den Gang der Narcose die ungetheilte Aufmerksamkeit desselben auf die Chloroformirung concentriren helfen. Ohne Drittperson zu chloroformiren ist gleich gefährlich für den Kranken wie für den Arzt; für den Kranken, weil beim Auftreten übler Zufälle die Assistenz für eine wirksame Anwendung der Rettungsmittel fehlt, für den Arzt, weil er im Falle üblen Ausgangs keinen Zeugen für

sein Verhalten während der Narcose und der Operation hat und weil, wie die englische Chloroformcasuistik zeigt, Aerzte, die weibliche Kranke ohne Zeugen chloroformirten, schon wiederholt crimineller Vergehen angeschuldigt wurden. Von Seite desjenigen, der die Chloroformirung leitet, ist besonders sorgfältig zu achten auf:

1) die Pupillen und das Gesicht des Kranken.

Plötzliche Erweiterung der Pupillen, nachdem schon Myosis vorhanden war, die nicht mit Brechbewegungen oder mit dem Erwachen des Kranken aus der Narcose im Zusammenhang steht, ist ein äusserst gefährliches Symptom und verlangt die sofortige Unterbrechung der Chloroformirung. Stärkere Cyanose des Gesichts hängt sehr oft mit mechanisch behinderter Respiration durch Krampf- oder Relaxationsretraction der Zunge zusammen und kann durch die früher auseinandergesetzten Manipulationen beseitigt werden, ohne dass die Narcose unterbrochen werden müsste. Plötzliches Erblassen des Gesichts gehört zu den gefahrdrohendsten Symptomen und erfordert die schleunige Beseitigung des Chloroformapparates.

2) Die Respiration.

Man bemerkt ausserordentlich häufig im Beginn der Narcose die totale willkührliche oder reflectorische Unterbrechung der Respirationsbewegungen. Oft hilft schon energisches Zusprechen die gestörte Function wieder in Gang zu bringen. Führt dieses Mittel nicht zum gewünschten Ziele, so kann die rhythmische Compression der untern Thoraxpartien oder ein Strahl kalten Wassers auf's Epigastrium von Nutzen sein oder es hilft durch Reflexwirkung das rasche Vorziehen der Zunge. Zu jeder Zeit der Chloroformirung muss man sich bei stockender Respiration über die Stellung der Zunge auf's Genaueste informiren. Bei dem zuweilen auftretenden, äusserst heftigen und anhaltenden Räuspern und Reizhusten, der mitunter die ganze Narcose in Frage stellt, hat mir, wenn nicht eine starke Verdünnung der Chloroformdämpfe oder die vorübergehende Entfernung der Chloroformmaske Abhülfe brachte, nur die subcutane Injection von Morphium wirksame Dienste geleistet.

3) Der Puls ist bei aufgeregten Kranken und bei heftiger Muskelspannung und Action an der Radialarterie oft schwer zu fühlen, wesshalb ihn Sansom an der Temporalarterie zu palpiren anräth. Jede, auch die kleinste Unregelmässigkeit des Pulses gebietet die grösste Vorsicht und bei aussetzendem oder sehr schwachem Pulse wird man das Chloroform augenblicklich beseitigen. Grosse Aengstlichkeit des Kranken vor der Narcose, ungewöhnlich starke Aufregung und Muskelspannung während der Chloroformirung mahnt stets zu grosser Wachsamkeit und dem Sträuben, den Abwehrbewegungen ist nur insoweit entgegenzutreten, als damit der Fortgang der Narcose gesichert ist. Die Behinderung jeder Bewegung, das gewaltsame Festhalten der Kranken steigert entschieden die Muskelspannung und die Aufregung. Lässt man dagegen den Kranken möglichst frei, fixirt höchstens den Kopf etwas und hindert das beliebte Wegreissen der Maske, chloroformirt dabei ruhig und vorsichtig weiter, so geht auch das Excitationsstadium rasch und gut vorüber. Nicht genug ist zu empfehlen, worauf schon Chassaignac hingewiesen hatte, jede überflüssige Berührung und Untersuchung des Kranken vor Eintritt der Anästhesie zu vermeiden.

Brechbewegungen können oft durch fortgesetztes Chloroformiren beseitigt werden, wirkliches Erbrechen macht Erhebung des Kopfes und Ausräumen des Schlundes und Mundes mit weichen Schwämmen nothwendig. Ob man das Brechen dadurch verhindern könne, dass man nach Chesseire vor der Narcose einige Tropfen Chloroform in Wasser zu trinken gibt, scheint mir ebenso problematisch, wie der Rath von Stones in Boston, vor der Chloroformirung Bromkalium zu verabreichen.

Nur eine längere Uebung im Chloroformiren, eine ruhige, sorgfältige, unausgesetzte Beobachtung des zu Chloroformirenden gibt die nöthige Sicherheit und lehrt die richtige Mitte halten zwischen dem zu ängstlichen und dem zu kühnen Chloroformiren. Während man kleinere Operationen, wie Abscesseröffnung, Punctionen, Incisionen etc. bei nur theilweise erloschenem Bewusstsein, bei noch erweiterten Pupillen und nicht vollständig erloschener Sensibilität ausführen kann, muss man bei grösseren Operationen die bleibende Verengerung der Pupillen, die asymmetrischen Bewegungen der Bulbi, die Aufhebung der Reflexerregbarkeit der Cornea und die complete Relaxation der Muskulatur abwarten, bevor man zu operiren beginnt. Ist einmal dieses Stadium erreicht, so besteht die Kunst des Chloroformirens darin, dasselbe mit Fernhaltung aller bedrohlichen Erscheinungen durch rechtzeitige Entfernung des Chloroforms und durch rechtzeitiges Wiedervorhalten des Mittels zu erhalten, so lange die Operation dies verlangt. Bekanntlich ist im Gegensatz zum Aether die Wirkung des Chloroforms sehr nachhaltig, so dass man oft fünf und mehr Minuten den Chloroformapparat entfernen kann, ohne dass der Kranke aus der Narcose erwacht.

Beim Erwachen des Kranken ist nicht gerade viel zu thun. Man bringt den Kranken möglichst rasch aus der Chloroformatmosphäre des Operationszimmers in ein gut gelüftetes und hinreichend erwärmtes Krankenzimmer. War die Operation von langer Dauer und mit grossem Blutverlust verbunden, so stärkt man ihn mit einigen Löffeln guten Weines, mit Kaffee oder mit einer kräftigen Suppe. Bei heftigem Kopfschmerz und Erbrechen ist die absoluteste Ruhe und Verdunkelung des Zimmers geboten. Eis innerlich, eine Eisblase auf den Magen, kleine Quantitäten Eischampagner leisten zuweilen gute Dienste. Intensive, nach der Operation auftretende Schmerzen verlangen nicht selten die Darreichung kleiner Gaben Morphium oder eine subcutane Morphiuminjection.

Cap. IX.

Die übrigen Methylverbindungen.

II. Methyläther.

$C_2 H_6 O$.

§. 54. Auf die anästhesirende Wirkung des Methyläthers, eines farblosen, ätherartig riechenden Gases, das mit leuchtender Flamme brennt und mit Chlorgas gemischt explodirt, von dem das Wasser 37 Volumina, Alcohol und Aethyläther 100 Volumina absorbiren und

dessen Darstellung analog derjenigen des Aethyläthers ist, machte Richardson schon im Jahre 1867 aufmerksam. Mai 1868 inhalirte er das Gas selbst. Er war in 70 Secunden bewusstlos und erwachte ohne Uebligkeit, Kopfschmerz oder andere unangenehme Sensationen. Da der Methyläther als Gas in praxi nicht leicht verwendbar ist, sättigte Richardson reinen Aethyläther mit Methyläthergas und versuchte diese Mischung an Menschen und Thieren. Er fand bei den Thierversuchen, dass der Tod durch Lähmung der Nervencentren erfolgt, dass demselben Muskelkrämpfe vorausgehen und dass das Herz der Wirkung dieses Anästheticums lange widersteht. In 11 Fällen von Zahnextraction beim Menschen zeigten sich keine bedrohlichen Erscheinungen, auch keine Nachleiden. Die Anwendung geschah mit Hülfe des Rendle'schen Mundstückes, 1—2 Drachmen genügten für eine Narcose. Später rieth Richardson den Methyläther in einen mit dem Mundstück in Verbindung stehenden Sack einzuschliessen und aus diesem Sack mit Hülfe eines Handblasebalges zu verflüchtigen; bei prolongirten Operationen soll er mit gleichen Theilen Methylenbichlorid vermischt werden.

Burroughs, der dieses Anästheticum bei einigen Augenoperationen anwandte und Braine, der ebenfalls einige Kranke mit diesem Mittel narcotisirte, äussern sich wenig befriedigt über die erreichten Resultate.

III. Methylchlorür.

$C\,H_3\,Cl$.

§. 55. Methylchlorür, von Hermann und Richardson anästhesirend gefunden, siedet schon bei — 20°. Es soll namentlich seine Lösung in Aether ein treffliches Betäubungsmittel sein und einen sanften, tiefen Schlaf herbeiführen.

IV. Methylal.

$C\,H_2\,(O\,C\,H_3)_2$.

§. 56. Methylal steht nach Richardson wegen seiner sehr schnellen Evaporation dem Chloroform als Anästheticum nach und ist auch sonst nicht so angenehm, wie dieses.

V. Methylenbichlorid, Chloromethyl.

$C\,H_2\,Cl_2$.

§. 57. Das Methylenbichlorid, 1867 von Richardson als allgemeines Anästheticum in die chirurgische Praxis eingeführt, wurde zuerst bei einer von Spencer Wells ausgeführten Ovariotomie angewendet. Richardson selbst leitete die Narcose. Der Schlaf war gut und leicht und die Operation, die 35 Minuten dauerte, ganz schmerzlos. Das Methylenbichlorid oder Chloromethyl entsteht durch Einwirkung von Chlor auf Grubengas oder von nascirendem Wasserstoff auf Chloroform, hat ein spezifisches Gewicht von 1,346, zersetzt sich, wie Chloroform, der Luft und dem Licht ausgesetzt und bedarf zu seiner Conservation ebenfalls eines Zusatzes von absolutem Alcohol. Es bildet eine farblose Flüssig-

keit von angenehmem, nicht irritirendem Geruch, ist entzündlich, aber in geringerem Grade, als Amylen und Schwefeläther. Die Flamme wird durch die Verbrennungsgase ausgelöscht und die Exspirationsluft eines methylenisirten Thieres kann durch ein vorgehaltenes Licht nicht entzündet werden. Der niedere Siedepunkt hat zur Folge, dass es mit grosser Rapidität verdampft. Richardson sah den Wasserdampf der Exspirationsluft im Inhalationsapparat gefrieren. Aus dem gleichen Grunde diffundiren die Methylendämpfe schneller in die Lunge, als die Chloroformdämpfe und werden dementsprechend auch wieder schneller aus dem Blute eliminirt. Sie haben somit eine rasche, aber nicht sehr anhaltende Wirkung. Richardson fand an sich selbst die Dämpfe wenig reizend, Schläfrigkeit und das Verschwinden des Bewusstseins stellten sich ohne fühlbare Sensation im Kopf und ohne Oppressionsgefühl ein. Das Erwachen war plötzlich und vollständig. Es kam ihm vor, als hätte er die Augen geschlossen, um sie sofort wieder zu öffnen. Eine Drachme genügte, um Bewusstlosigkeit herbeizuführen. Gewöhnlich geht auch in der Methylennarcose der Anästhesie ein Stadium der Muskelaufregung voraus, dessen Dauer von der Art der Application abhängt. Brechen ist nicht selten, aber wie aus den bisherigen Erfahrungen hervorzugehen scheint, etwas weniger häufig als bei Chloroform und Aether. Der anästhetische Schlaf überdauert, wie beim Chloroform und im Gegensatz zum Aether die jeweiligen Inhalationen, er muss somit nicht durch permanentes Vorhalten des Anästheticums unterhalten werden und kann auch ohne allzugrosse Gefahr längere Zeit andauern. In allen Methylennarcosen waren die Pupillen kurze Zeit verengt. Marshall sah ein Mal atypische Augenbewegungen (Schielen). Das Erwachen ist im Allgemeinen prompt und von weniger Nachwehen begleitet, als beim Chloroform. Nach Richardson's Thierversuchen ist Methylen eher weniger gefährlich, als Chloroform und die Muskelirritabilität erlischt später. Respiration und Circulation verschwinden fast zur selben Zeit, zuweilen die Respiration etwas früher, als die Circulation. Nach Tourdes und Hepp bringt Injection von Methylenbichlorid in die Arterien die Muskeln zu sofortigem Erstarren. Der Sectionsbefund bei durch Chloromethyl getödteten Thieren ist ein negativer. Das Mittel wird entweder mit einem zusammengelegten Tuch, oder mit Rendle's Maske (hohler, mit Charpie ausgestopfter und mit Löchern versehener Cylinder aus Hartkautschuk), am zweckmässigsten jedoch mit dem beim Chloroform beschriebenen Junker'schen Apparat applicirt. Bei kürzeren Operationen genügt eine Drachme, länger dauernde Operationen verlangen mehr.

Einige englische Chirurgen wenden dieses Anästheticum mit Vorliebe an, so z. B. Rendle, Marshall, Hird, Gamgee. Spencer Wells hatte schon im Jahre 1872 das Chloromethyl in mehr als 350 Fällen angewandt, ohne unangenehme Erscheinungen oder Nachwirkungen gesehen zu haben. Nach v. Nussbaum's Erfahrungen besitzt es keine Vorzüge vor dem Chloroform und hat die gleichen unangenehmen Erscheinungen zur Folge, wie Erregung, Muskelspannung, Uebligkeit. Als Nachtheile hebt er hervor die Brennbarkeit und den hohen Preis. Miall rühmt, gestützt auf 100 Beobachtungen, die Chloromethylnarcose. Er konnte durchschnittlich in 3 Minuten 20 Secunden Insensibilität erreichen und mehr als $3^1/_2$ Drachmen wurden nie verbraucht. Er-

brechen kam 42mal, Nausea 6mal vor. Der Puls war 4mal nicht verändert, in 9 Fällen beschleunigt, in 23 verlangsamt. Die Respiration war immer beschleunigt, in 5 Fällen schien sie Gefahr zu zeigen, die durch schnelles Eingreifen rasch beseitigt wurde. Gaine will sich ebenfalls von der trefflichen Wirkung des Methylenbichlorids überzeugt haben. Hegar und Kaltenbach, die häufig mit Anwendung des Junker'schen Apparates Methylenbichlorid als Anästheticum bei gynäkologischen Operationen benützten, halten die Methylennarcose nicht für so sicher, als die Chloroformnarcose. Sie beobachteten asphyctische Zufälle und unvermuthetes, rasches Erwachen aus der Narcose, dagegen selteneres Vorkommen von Brechbewegungen und Brechen, sowie weniger unangenehme Nacherscheinungen. Dawson hat in 31 Fällen gute Narcosen gesehen und hält das Chloromethyl für minder gefährlich, als Chloroform. Mein verehrter Freund Prof. Kocher in Bern schreibt mir, dass er Methylenbichlorid etwa 30mal fast nur bei Ovario-Hysterotomien mit Hülfe des Junker'schen Apparates angewendet habe und dass er in Uebereinstimmung mit Spencer Wells niemals schweren Collaps gesehen, welch günstigen Effect er weniger dem Mittel, als dem geringen Blutverlust und der sorgfältigen Vorbereitung der Kranken zur Operation zuschreibe. Im Gegensatz zu Wells beobachtete er nicht selten auch bei Chloromethyl Brechen, doch entschieden seltener, als bei Chloroform.

Von schlimmen und gefahrdrohenden Zufällen in der Chloromethylnarcose berichten Barnes und Taylor. Barnes sah erst eine halbe Stunde nach einer Operation unter Methylen das Auge des Kranken wieder empfindlich werden und erst nach 4 Stunden kam der Kranke unter Brechen wieder vollständig zu sich. Taylor machte bei einem 17jährigen Burschen, der wegen Exstirpatio bulbi methylenisirt worden war, die Beobachtung, dass derselbe nach Beendigung der Operation leicht aufseufzte und dann plötzlich, während der Kopf auf die Seite rollte, zu athmen aufhörte, das Gesicht war erblasst und an den Carotiden und am Herzen keine Pulsation mehr zu fühlen. Inversion, künstliche Respiration mit Hervorziehen der Zunge beseitigten diese gefährlichen Symptome.

Die bis jetzt bekannt gewordenen, unter Anwendung des Methylenbichlorids erfolgten Todesfälle sind folgende:

1) Lancet, October 23, 1869.

Ein Patient von 39 Jahren sollte in Charing Cross Hospital wegen einer malignen Geschwulst des linken Antr. Highmoor., die schon mehrere Anfälle heftiger Blutung veranlasst hatte, operirt werden. Patient sah blass und ängstlich aus, hatte aber einen ordentlichen, nicht frequenten Puls. Nachdem er in sitzende Stellung gebracht worden, wurden unter sorgfältiger Ueberwachung zuerst 4, später 2 Gramm Chloromethyl verbraucht. Die Pupillen waren in der Zeit leicht erweitert. Während der Inhalation der zweiten Portion des Anästheticums, als man eben nachsehen wollte, ob Patient narcotisirt sei, fiel der Kopf plötzlich zurück, der Puls wurde schwach, dann unfühlbar. Es war weder Stertor, noch Lividität des Gesichts vorhanden. — Vergebliche Wiederbelebungsversuche.

2) Brit. medic. Journal, Mai 7, 1870.

Burroughs berichtet über folgenden in Guy's Hospital vorgekommenen Methylentodesfall:

G. B., ein 40jähriger, gesund aussehender Mann wurde wegen doppel-

seitiger Iridectomie auf den Operationstisch gelegt und mit einer Drachme Methylenbichlorid narcotisirt. Im Beginn der Inhalation war er sehr aufgeregt, suchte den Kopf frei zu machen, schlug mit Händen und Füssen um sich und wurde cyanotisch. Später trat Ruhe ein und das Methylen wurde entfernt. Bei der zweiten Iridectomie gab Patient deutliche Schmerzensäusserungen zu erkennen, zeigte aber ein gutes Aussehen. Etwa 3 Minuten nach Anlegung des Verbandes wurde die Respiration oberflächlich und schnappend und der Radialpuls konnte nicht mehr gefühlt werden. Die Mundwinkel waren bläulich. Patient wurde sofort auf die linke Seite gelegt, worauf nach einigen schnappenden Inspirationen und unter Erblassen der Tod eintrat. Anwendung von Electricität und künstliche Respiration eine Stunde lang hatten keinen Erfolg. Die Obduction ergab: flüssiges, schwarzes Blut, über dem linken Ventrikel eine Anzahl stecknadelkopfgrosser Ecchymosen, der linke Ventrikel leer und contrahirt, der rechte enthielt etwas flüssiges Blut. Lungen congestionirt.

3) Brit. medic. Journal, April 29, 1871.

Im Charing Cross Hospital amputirte Canton in der Chloromethylnarcose, die vom Anästhesirer des Spitals besorgt wurde, einen Finger. Es wurde sehr wenig von dem Anästheticum verbraucht. Nachdem Patient insensibel geworden, wurde der Finger in einer Minute entfernt. Nach der Operation bemerkte man, dass der Kopf auf die Seite gefallen, die Bulbi nach aufwärts gedreht und dass Respiration und Puls verschwunden waren. Wiederbelebungsversuche erfolglos. Die Obduction ergab ein negatives Resultat.

4) Brit. medic. Journal, September 16, 1871.

In Oxford (Radcliffe Infirmary) liess sich ein 44jähriges Weib wegen Carcinoma mammae operiren. In Gegenwart zweier Aerzte wurde mittelst eines Flanellsackes Methylenbichlorid angewendet. Nach 2—3maligem convulsivischem Luftschnappen verschied die Kranke. Die angewendete Portion des Anästheticums war klein. Künstliche Respiration und andere Wiederbelebungsmittel blieben ohne Erfolg.

5) Brit. medic. Journal, August 31, 1872.

Ein 51jähriger Mann wurde im Bath United Hospital wegen einer Schulterluxation mit Methylenbichlorid anästhesirt. Er war in 2—3 Minuten insensibel, aber alsbald wurde sein Gesicht livid und die Respiration setzte aus. Zur selben Zeit Verschwinden des Pulses. Die Zunge wurde vorgezogen, Ammoniak vorgehalten und Electricität ³/₄ Stunden ohne Erfolg in Anwendung gebracht. — Das Herz war gross und schlaff, zeigte aber sonst keine Zeichen von Erkrankung. (Methylenbichlorid wurde in diesem Spital in den letzten zwei Jahren 250mal angewendet.)

6) Brit. medic. Journal, October 12, 1872.

Der Fall begegnete im Middlesex-Hospital. Der scheinbar gesunde, 48 Jahre alte Patient wurde behufs Eröffnung eines Abscesses durch den Anästhesirer Norton methylenisirt. Nach Inhalation von zwei Drachmen war Patient gefühllos. Die Inhalation war schon eine Minute sistirt worden und es sollte eben die Operation begonnen werden, als man bemerkte, dass Patient aufgehört hatte zu athmen und ganz livid geworden war. Nach Anwendung von Silvester's Methode der künstlichen Respiration schnappte er noch 1—2mal nach Luft, konnte aber trotz aller Wiederbelebungsversuche nicht wieder zum Leben gebracht werden. Der einzige bemerkenswerthe Obductionsbefund war ein grosses, sehr schlaffes Herz.

7) Brit. medic. Journal, October 19, 1873.

Zwei Drachmen Chloromethyl wurden mit einem perforirten Lederconus applizirt. Nach wenigen Inhalationen wurde der Kranke sehr aufgeregt und sein ganzer Körper rigid bis zum völligen Opisthotonus. Da er nicht livid war, wurde weiter narcotisirt. In 2 Minuten schien er unter der vollen Einwirkung des Anästheticums zu stehen, wesshalb dann der Apparat entfernt wurde. Als man den Kranken auf die linke Seite legte, wurde er plötzlich livid, die

Respiration cessirte und der Puls verschwand. Er wurde wieder auf den Rücken gelegt und mittelst künstlicher Respiration, Faradisation des Phrenicus, Brandyklystiere in's Leben zurückzurufen gesucht, doch ohne den gewünschten Erfolg. Bei Beginn der gefährlichen Symptome waren die Pupillen eng, dilatirten sich dann aber stark und blieben dilatirt. Obductionsbefund: Körper livid, Hirn gesund, aber congestionirt, ebenso die Lungen. In Trachea und in den Bronchien Ecchymosen. Herz gross, schlaff und leer, mit Fett bedeckt. Die mikroskopische Untersuchung konnte keine ausgesprochene fettige Degeneration constatiren. Blut flüssig und sehr dunkel.

8) Lancet, December 1874.

Im Royal London ophthalmic Hospital wurde ein 25jähriges Weib, das schon früher einmal ohne gefährliche Symptome methylenisirt worden war, wegen einer Operation am Thränenapparat durch Buller, der in den letzten zwei Jahren täglich Methylen verwendet hatte, mit diesem Anästheticum narcotisirt und zwar mit Zuhülfenahme eines mit Flanell gefütterten, durchlöcherten Lederconus. Drei Drachmen wurden aufgegossen. 2 Minuten nach Beginn der Narcose wurde das Athmen plötzlich laut und stertorös. Der Apparat wurde entfernt und die Operation begonnen. Nach Entfernung des Apparates fiel bei rothen Wangen und Lippen eine ungewöhnliche Blässe der Alae nasi und der Haut um den Mund herum auf. Die Respiration war tief, voll und verstärkt, die Inspirationen begleitete ein palataler Stertor und die Nüstern waren welk und schlaff. Einige Secunden später wurde der Radialpuls schwach und verschwand dann plötzlich, während die Respiration noch nicht unterbrochen war. Dann wurde auch diese plötzlich schwach. Vorziehen der Zunge, künstliche Respiration nach Silvester's Methode, Inversion des Körpers, Schlagen des Gesichts und der Brust mit nassen Tüchern, Vorhalten von Ammoniak, Brandyclystiere erzielten nur einige seufzende Inspirationen und schon nach einigen Minuten gab Patient kein Lebenszeichen mehr von sich.

9) Brit. medic. Journal, Juli 24, 1875.

Bei einem gesund aussehenden 27jährigen Matrosen sollte im Central London ophthalmic Hospital eine Iridectomie gemacht werden. Vor der Operation wurde er von Wilkinson genau untersucht und der Puls gut, die Herzaction ruhig und regelmässig befunden. Der Mann schien ruhig und frei von aller Aengstlichkeit. Es wurden zuerst $\frac{1}{2}$ und später 1 Drachme auf den Apparat (Lederconus) gegossen. Patient sträubte sich Anfangs stark, aber nach einiger Zeit sank er zurück und athmete ruhig. 4—5 Minuten nach Beginn der Narcose in die richtige Stellung gebracht, fand man das Gesicht des Kranken geröthet, etwas livid, das Athmen langsam und stertorös, den Puls kaum fühlbar. Trotz künstlicher Respiration und Anwendung von Electricität wurde die Respiration unregelmässig und das Gesicht livid. Patient starb. Die Autopsie ergab ein negatives Resultat. Das Herz schien gesund und enthielt kaum etwas Blut, die übrigen Organe waren normal, das Blut tief schwarz und flüssig.

Ausser diesen sind noch einige andere Fälle publicirt worden, wo Chloromethyl mit andern Anästheticis (namentlich mit Aether) abwechselnd verabreicht, den Tod herbeiführte.

Das Methylenbichlorid ist somit ein brauchbares und sehr wirksames Anästheticum, das in mancher Beziehung — namentlich auch in der Art und Weise, wie es beim Menschen den Tod herbeiführt — grosse Aehnlichkeit mit dem Chloroform hat. Besondere Vorzüge besitzt es nicht, als dass es vielleicht weniger leicht Brechen verursacht, als andere Anästhetica. Dafür aber ist es entzündlich und nach den bisherigen Erfahrungen ebenso gefährlich, wenn nicht gefährlicher, als Chloroform. Eine allgemeine Verwendung, wie Aether und Chloroform, hat es bislang nicht gefunden.

VI. Methylenäther.

§. 58. Richardson benützte als der erste eine Mischung von Aether und Methylenbichlorid, die er Methylenäther nannte, und der nach den Untersuchungen von Robbins und Archbold nicht eine einfache Mischung, sondern eine wirkliche chemische Verbindung darstellen soll, als Anästheticum im Jahre 1859 bei einigen kleinen chirurgischen Operationen. Der Methylenäther ist nach Richardson rasch in der Wirkung, 1—2 Drachmen erzeugen in 1½—2 Minuten eine Anästhesie, die für kurze Operationen ausreichend ist und 6 Drachmen genügen für lange dauernde Operationen. Der Schlaf ist sanft, selten durch convulsivische Bewegungen gestört. Die Pupille ist manchmal in tiefer Narcose etwas erweitert und Brechen seltener, als bei Chloroform und Aether. Der Methylenäther tödtet durch fast gleichzeitige Lähmung der Respiration und Circulation, wahrscheinlich erlischt zuerst die Respiration. Während Lawson Tait auf Grund von 30 mit Hülfe dieses Anästheticums vorgenommenen Operationen sich sehr befriedigend über dasselbe aussprach, seine rasche Wirkung, das Fehlen von Muskelaction und Aufregung, das schnelle Erwachen rühmte und sich sogar zu dem Ausspruch verstieg, dass die Tage des Chloroforms gezählt seien und auch Brookhouse nach 7 mit Methylenäther erzielten Narcosen das neue Mittel für schneller und angenehmer in der Wirkung, als Chloroform erklärte, Easter bei Augenoperationen befriedigende Erfolge gesehen, machte ein von Tait beobachteter Todesfall, der unter extremer Erweiterung der Pupillen, plötzlichem Verschwinden des Pulses und nachherigem Erlöschen der Respiration eintrat, allen weitern Versuchen mit diesem Anästheticum ein Ende.

VII. Vierfach-Chlorkohlenstoff.

Carbontetrachlorür, Tetrachlormethan (hiess früher Zweifach-Chlorkohlenstoff, als die Formel zu $C\,Cl_2$ angenommen wurde).

$C\,Cl_4$.

§. 59. Das Carbontetrachlorür, ein Grubengas, in dem sämmtliche 4 Wasserstoffatome durch Chlor substituirt sind, wird dargestellt, indem man Schwefelkohlenstoff in einem Strom von trockenem Chlorgas verdampft oder Methan und auch Chloroform der Einwirkung von Chlor im Sonnenlicht aussetzt. Das Carbontetrachlorür ist eine farblose, aromatisch riechende Flüssigkeit mit dem spezifischen Gewicht von 1,56. Die physiologische und anästhesirende Wirkung dieses Körpers ist von Sansom und Harley, Simpson, Smith, Nunnely und neuerdings auch von Morel und Laffont eingehend studirt worden.

Nach Sansom sind Aufregung, incoordinirte Muskelbewegungen, Muskelrigidität regelmässig auftretende Symptome der Carbontetrachlorürnarcose bei Thieren. Die Respiration, im Anfang unverändert, zeigt im Stadium der Anästhesie häufige und gefährliche Störungen, wie Intermissionen, einen eigenthümlich schnappenden Charakter und zuweilen ausgesprochene Dyspnoë. Bezüglich der Circulation sahen Sansom und Harley bei directer Beobachtung der Froschschwimmhaut zuerst Verstärkung der Herzaction, dann Contraction der kleinsten

Arterien. Der Tod trat nach Sansom durch einen plötzlichen Krampf des Herzens ein. Die wesentlichsten Sectionsergebnisse bestanden in Anfüllung der Venen und des rechten Herzens mit Blut, während die Lungen blass und collabirt waren. Auch Laffont beobachtete bei seinen Thierversuchen heftige klonische und tonische Krämpfe, womit sich beschleunigte und unregelmässige Herzaction, Respirationsstillstände, anfängliches Steigen und späteres Sinken des Blutdruckes und Mydriasis verbanden. Selbst vor completer Anästhesie war der Blutdruck enorm niedrig und in der completen Anästhesie so niedrig, dass man seiner Ansicht nach auf die Anwendung beim Menschen besser verzichtet. Bei fortgesetzter Inhalation stand die Athmung vor der Herzaction still.

Nunnely fand bei der Selbstinhalation die Vierfach-Chlorkohlenstoffdämpfe warm, süss aromatisch. Bei den ersten Inhalationen zeigte sich etwas Bronchialreizung, die später verschwand. Dann stellten sich Hitze im ganzen Körper, Pulsationen im Kopf und in den Gliedern, grosse Muskelschwäche, Unmöglichkeit sich zu bewegen und Schläfrigkeit ein. Er hatte das Gefühl, als ob ihm selbst das Athmen zu viel Mühe mache. Nach der Inhalation blieb ein Gefühl von Hitze in den Gliedern und Indisposition für geistige und körperliche Arbeit zurück und später trat Uebligkeit und Herzschwäche auf mit allgemeiner, grosser Müdigkeit. Die Symptome von Herzschwäche verschwanden bald, aber nicht vollständig und die Nacht nach der Inhalation war durch schreckhafte Träume, Unbehagen und Müdigkeit eine ruhelose. Erst andern Tags verschwanden die Nachwirkungen.

Sansom hält den Vierfach-Chlorkohlenstoff für ein werthvolles Anästheticum in der Geburtshülfe, indem er, angenehm einzuathmen, den Schmerz beseitige, ohne das Bewusstsein zum Erlöschen zu bringen. Er wird am Besten mit einem in heisses Wasser getauchten und gut ausgedrückten Schwamm applicirt.

Nach Simpson's Versuchen an sich selbst und bei einigen chirurgischen und geburtshülflichen Fällen wirkt der Vierfach-Chlorkohlenstoff ähnlich wie Chloroform, doch bedarf es längere Zeit, um Anästhesie im gleichen Grade hervorzubringen und die Erholung kommt langsamer zu Stande. Die deprimirende Wirkung auf das Herz ist stärker.

Protheroë Smith, der das Mittel bei Kopf- und Zahnschmerz, bei Gebärenden etc. anwandte, bemerkte zweimal beunruhigende Erscheinungen, wie grosse Aufregung, Unregelmässigkeit und Kleinheit des Pulses, in einem Fall wurden die Lippen blassblau und die Pupillen weit.

Aus den bisherigen Erfahrungen geht hervor, dass der Vierfach-Chlorkohlenstoff in mancher Beziehung andern Anästheticis, so namentlich dem Aether und Chloroform nachsteht und keineswegs dazu angethan ist, diese zu verdrängen, dass er vermöge seiner geringern Flüchtigkeit langsam in der Wirkung und somit unbequem in der Anwendung ist, dass er langsam aus dem Körper eliminirt wird und demgemäss länger dauernde unangenehme Nachwirkungen hat. Er ist nach den Versuchen an Thieren und Menschen nicht ohne Gefahr.

Cap. X.

Die Aethylverbindungen.

VIII. Aether.

$C_4H_{10}O$.

§. 60. Der Aether, Schwefeläther, Naphtha, Aethyläther, Diäthyloxyd $C_4H_{10}O$ oder $\left.\begin{matrix}C_2H_5\\C_2H_5\end{matrix}\right\}O$ ist ein Abkömmling des Aethans und lässt sich vom gewöhnlichen Alcohol (Aethylalcohol) dadurch ableiten, dass ein Atom Wasserstoff durch die einwerthige Gruppe C_2H_5 ersetzt ist. Er wird dargestellt durch Einwirkung von Schwefelsäure auf Alcohol, wobei das Destillat durch zweckmässige Kühlvorrichtungen von Alcohol und Wasser und durch Waschen mit Kalkmilch auch von schwefliger Säure befreit und dann rectificirt wird. Aus dem so erhaltenen offizinellen Aether wird der einzig für die Anästhesirung brauchbare absolute Aether dargestellt, indem man diesen mit dem gleichen Gewicht destillirten Wassers schüttelt, dann absetzen lässt und den über dem Wasser stehenden Aether mit einem Heber abzieht und ihn über Chlorcalcium rectificirt. Die Aetherbildung vollzieht sich in zwei Phasen. In der ersten bildet sich durch die Einwirkung von Schwefelsäure auf den Alcohol Aethylschwefelsäure und Wasser, in der zweiten wirkt ein neues Molecül Alcohol auf die Aethylschwefelsäure ein und es entsteht hiebei der Aether oder das Diäthyloxyd unter Rückbildung von Schwefelsäure, die ihrerseits wieder auf neue Alcoholmolecüle einwirkt. Folgende zwei Formeln veranschaulichen den Process:

$$1)\quad \underbrace{\left.\begin{matrix}C_2H_5\\H\end{matrix}\right\}O}_{\text{Alcohol}} + \underbrace{\left.\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\right\}SO_4}_{\text{Schwefelsäure}} = \underbrace{\left.\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\right\}O}_{\text{Wasser}} + \underbrace{\left.\begin{matrix}H\\C_2H_5\end{matrix}\right\}SO_4}_{\text{Aethylschwefelsäure.}}$$

$$2)\quad \underbrace{\left.\begin{matrix}H\\C_2H_5\end{matrix}\right\}SO_4}_{\text{Aethylschwefelsäure}} + \underbrace{\left.\begin{matrix}C_2H_5\\H\end{matrix}\right\}O}_{\text{Alcohol}} = \underbrace{\left.\begin{matrix}C_2H_5\\C_2H_5\end{matrix}\right\}O}_{\text{Aether}} = \underbrace{\left.\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\right\}SO_4}_{\text{Schwefelsäure.}}$$

Aether ist eine leicht bewegliche Flüssigkeit von angenehmem, erfrischendem Geruch und brennendem Geschmack, ungemein flüchtig und unter grosser Temperaturerniedrigung verdunstend. Der Aether siedet schon bei 35 ° C. und soll bei — 30 ° krystallinisch erstarren. Er ist ungemein entzündlich, brennt mit heller, stark russender Flamme und sein Dampf explodirt, mit Luft gemengt, sehr heftig. Spezifisches Gewicht bei 15 ° C. 0,720, bei 25 ° C. 0,712.

Mit Weingeist, Chloroform und Schwefelkohlenstoff mischt er sich in jedem Verhältniss und löst die meisten Alkaloide, Harze, die flüchtigen und festen Oele, Kautschuk, Schwefel, Brom, Jod, Phosphor, viele Chloride, Chromsäure. Reiner Aether reagirt nicht auf Lakmuspapier, wird aber, mit atmosphärischer Luft längere Zeit in Berührung, sauer, indem er einer langsamen Oxydation unter Bildung von Essigsäure unterliegt.

Absoluter Aether soll frei sein von Weingeist, Wasser, Essigsäure, Schwefelsäure, Schwefligsäure, Fuselölen. Weingeistbeimischung wird

schon durch das höhere, spezifische Gewicht und ausserdem durch das Lösungsverhältniss von Wasser gegenüber Aether erkannt. Von absolutem Aether sollen 100 Volumtheile höchstens 8 Volumtheile lösen. Je weingeisthaltiger der Aether, umsomehr Wasser vermag er aufzulösen. Fügt man zu einer Probe weingeisthaltigen Aethers etwas Kaliumacetat und nachher concentrirte Schwefelsäure, so tritt der charakteristische Essigäthergeruch auf. Weingeisthaltiger Aether färbt sich nach Zugabe eines Fuchsin-Krystalls sofort roth, während reiner Aether farblos bleibt.

Wasserbeimengung wird durch Zusatz reinen Tannins ermittelt. Ist der Aether rein, so bleibt das mit Aether geschüttelte Tannin pulvrig, enthält er Wasser, so bildet es auf dem Grund des Gefässes eine syrupartige Flüssigkeit.

Wird blaues Lakmuspapier geröthet, so kann der Aether Essigsäure, Schwefelsäure, Schwefligsäure enthalten. Bei Gegenwart der ersten wird das mit Aether gut geschüttelte Wasser nach Zusatz einer Ferrisalzlösung dunkelroth gefärbt; Schwefelsäure und Schwefligsäure lassen sich durch Chlorbarium nachweisen. Um Fuselöle im Aether zu erkennen, giesst man ca. 5 Gramm auf zusammengerolltes, schwedisches Filtrirpapier und lässt abdunsten, worauf allfällig vorhandene Fuselöle sich durch ihren Geruch kundgeben.

Der Nachweis des Aethers in Geweben beruht auf der Untersuchung des Destillats, in welchem er einmal durch Geruch und Brennbarkeit und sodann durch seine Eigenschaft, Chromsäure zu reduciren und mit Platinmoor Aldehyd und Essigsäure zu bilden, erkennbar ist, Reactionen, die übrigens auch der Alcohol besitzt.

§. 61. Die physiologische Wirkung des Aethers zeigt in vielen Beziehungen die grösste Aehnlichkeit mit derjenigen des Chloroforms. Wie das Chloroform kann auch der Aether, in Gasform den Athmungsorganen zugeführt, in's Blut übergehen und wie beim Chloroform beruht auch die betäubende Wirkung des Aethers höchst wahrscheinlich auf einer noch nicht näher gekannten Functionsstörung der Nervencentra. Eine Umwandlung des Aethers in den Geweben ist bis jetzt nicht nachgewiesen, dagegen dargethan, dass der grösste Theil des inhalirten Aethers durch die Lungen — ganz geringe Mengen desselben auch durch den Urin und die Haut — unverändert den Körper wieder verlässt. Von jeher hat man in dem Verhalten zu der Herzthätigkeit und zur Circulation überhaupt einen wesentlichen Unterschied zwischen Aether- und Chloroformwirkung finden wollen. Diese Annahme, die hauptsächlich den Erfahrungen bei der Aetherisirung von Kranken ihren Ursprung verdankt und von den Aetherfreunden nicht genug hervorgehoben werden kann, wird auch durch einige physiologische Untersuchungen gestützt. Schon Vierordt macht auf Grund einer kleinen Zahl von Thierversuchen die Bemerkung, dass der Aether entschieden geringere Alterationen des Kreislaufsapparates setze, als das Chloroform. Das englische Chloroformcomité formulirt die Resultate seiner Thierversuche dahin, dass, während Chloroform lähmend auf die Herzaction wirke und häufig durch Syncope tödte, der Aether nur eine leicht deprimirende Wirkung auf die Herzaction ausübe. Der Aethertod komme immer durch Lähmung des Respirations-

centrums zu Stande und die Herzbewegungen überdauern den Respirationsstillstand. Untersuchungen mit dem Hämadynamometer ergaben, dass ein Fallen des Blutdrucks während der Aethernarcose erst dann bemerkbar wurde, wenn schon erhebliche Respirationsstörungen vorhanden waren, während in der Chloroformnarcose die Quecksilbersäule zu einer Zeit schon fiel, wo die Respiration noch keine Alterationen erkennen liess. Schiff kam nach 5000 diessbezüglichen Experimenten zu ähnlichen Resultaten. Er sah die respiratorische Paralyse in der Aethernarcose zu Stande kommen, wenn Circulation und Blutdruck sich noch in den mit dem Leben vereinbarten Grenzen hielten. Oft nahm der Blutdruck zu, oft ab, aber immer war er hoch genug, um den Austausch der Kohlensäure gegen den Sauerstoff der Atmosphäre zu erlauben. Bei der Aetheranwendung folgte die Gefäss- der respiratorischen Paralyse nach, während beim Chloroform gewöhnlich das Umgekehrte stattfand.

Meine später zu erwähnenden sphygmographischen Untersuchungen sprechen dafür, dass eine Alteration der Pulscurve in der für schmerzlose Ausführung von Operationen hinreichenden Aethernarcose nicht in jedem Fall erfolgen muss, während in der tiefen Chloroformnarcose die Pulscurve ohne Ausnahme charakteristische und hochgradige Veränderungen zeigt. Knoll fand auch hinsichtlich der Wirkung auf die Athembewegungen einen Unterschied zwischen Aether und Chloroform. Liess er Kaninchen mit durchschnittenen Halsvagis durch eine Trachealfistel Chloroform und Aether einathmen, so war die Wirkung der Aetherinhalation niemals so intensiv, wie die der Chloroforminhalation und während das Chloroform ein sehr rasches Erlöschen der Respiration herbeiführte, reichte eine selbst viele Minuten andauernde Aetherinhalation unter gleichen Umständen nicht hin, um ein vollständiges Erlöschen der Respiration zu bewirken.

Norris in Birmingham, der Ratten unter der Glasglocke verschiedenen Gasen und anästhesirenden Dämpfen aussetzte, fand, dass sie

		Minuten	Secunden
in reinem Wasserstoffgas	in	9	0,
in mit Aetherdämpfen gesättigter Luft . .	„	5	0,
„ „ Chloroformdämpfen gesättigter Luft	„	1	30,
„ „ Chloromethyldämpfen gesättigter Luft	„	0	20,
„ reinem Stickoxydul	„	0	25,
„ mit Aether gesättigtem Sauerstoff . . .	„	8	30,
„ „ Chloroform gesättigtem Sauerstoff . .	„	0	25,
„ „ Chloromethyl „ „ . . .	„	1	45,
in reiner Kohlensäure	„	0	8

zu Grunde gingen.

§. 62. Die Erscheinungen während der Aetherisirung, die im Grossen und Ganzen mit den Symptomen der Chloroformnarcose viel Uebereinstimmendes haben, unterscheiden sich von diesen doch auch wieder in einigen wesentlichen Punkten.

Anstie, der die Wirkung des Aethers an sich selbst studirte, nahm zunächst eine allgemeine Aufheiterung seiner Gemüthsstimmung mit Neigung zum Lachen, ein über den ganzen Körper sich ausbreitendes angenehmes Wärmegefühl und Herzpalpitationen mit ver-

mehrter Pulsfrequenz wahr, hierauf ein Gefühl von Taubheit und Prickeln, das, von den Füssen ausgehend, schnell den ganzen Körper durchzog, sowie das Ausbrechen von Schweiss an der Stirne. Die Gegenstände seiner Umgebung begannen sich vor seinen Augen zu drehen, er war unfähig, die Bewegungen seiner Hände wahrzunehmen und hatte das Gefühl enormer Schwere in all seinen Gliedern. Hierauf verlor er das Bewusstsein. Im Momente des Erwachens aus der Narcose war er unfähig, sich zu bewegen, hatte noch Ameisenkriechen in den Gliedern, war aber in weitern 5 Minuten vollständig zum normalen Bewusstsein zurückgekehrt.

Meine Kranken, während der Aethernarcose bei noch erhaltenem Bewusstsein nach ihren subjectiven Gefühlen gefragt, klagten gewöhnlich nach den ersten Inhalationen über leichten Schwindel, Rauschen, Läuten und Singen in den Ohren, über Schwerhörigkeit, starkes Klopfen und Schlagen im Kopf, später über schwere Füsse und über ein prickelndes Gefühl im ganzen Körper, noch später stellten sich Sprachstörungen ein, die Antworten wurden durch Wortausfall sinnlos und unverständlich und gingen schliesslich in ein unentwirrbares Stammeln über.

Die Stimmung im Beginn der Narcose ist fast immer heiter und lautes Lachen, das sich zuweilen zu förmlichen Lachkrämpfen steigert, ist eine sehr häufige Erscheinung.

Das sogenannte Aufregungsstadium der Autoren, d. h. die Periode der Narcose, die zwischen dem schwindenden und dem ganz erloschenen Bewusstsein mit Anästhesie und mehr weniger vollständiger Muskelerschlaffung liegt, ist bei der Aethernarcose markirter und zieht sich mehr in die Länge, als bei der Chloroformirung. Ich sah bei über 200 Aethernarcosen in 2 Drittheilen derselben starke und lange dauernde Muskelspannung und nur bei 10 Narcotisirten, die mit Ausnahme von zweien dem Kindesalter angehörten, ganz unbedeutende oder keine Muskelspannung. Die Rigidität fast der gesammten Körpermuskulatur, die heftigen Abwehrbewegungen, das Aufschnellen vom Operationslager, das Umsichschlagen mit Händen und Füssen, lautes Singen, Rufen, Schimpfen, in der Chloroformnarcose verhältnissmässig selten, wird in der Aethernarcose häufig beobachtet. Auch im dritten Stadium der erloschenen Sensibilität und des complet erloschenen Bewusstseins ist eine absolute Muskelerschlaffung zwar nicht selten, aber bei Weitem nicht so constant, wie in der Chloroformnarcose und schon bei kurzem Aussetzen des Anästheticums sieht man schnell die Muskelaufregung von Neuem sich einstellen. Die Wirkung des Aethers ist entschieden langsamer und weniger nachhaltig, als die des Chloroforms und es ist auch bei vollständig erloschenem Bewusstsein die Reflexaction der cerebrospinalen Centren in der Aethernarcose nicht in dem Grade erloschen, wie in der Chloroformnarcose.

Die anfängliche Röthung des Gesichts hält oft die ganze Zeit der Narcose an, das Auftreten von Schweiss ist fast regelmässig, der anfänglichen Zunahme der Pulsfrequenz folgt später eine Abnahme, die nach meinen Beobachtungen zwischen 4—20 Schlägen in der Minute schwankt.

Die feineren Veränderungen des Arterienpulses in der Aethernarcose sind aus den folgenden Curvenreihen unschwer zu erkennen:

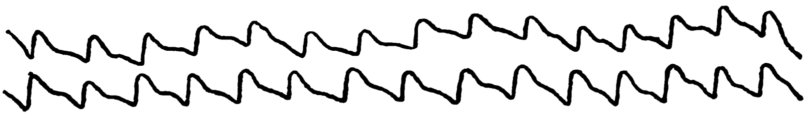
Böhler, Rosa, 19 Jahre alt.

Plattfüsse, Redression, Gypsverbände Vormittags 11 Uhr. Häufiges Husten und Brechbewegungen während der Narcose, die 10 Minuten dauert. Aetherverbrauch mittelst Clover's Apparat 40 Gramm.

Herz und Gefässe ohne Erkrankung.

Unmittelbar vor der Narcose. Puls 104.

7 Minuten nach Beginn der Narcose. Pupillen eng, Reflexerregbarkeit der Cornea erloschen.



$8^1/_2$ Minuten nach Beginn der Narcose. Pupillen wieder etwas weiter. Reflexerregbarkeit der Cornea kehrt wieder. P. 104.

12 Minuten nach Beginn der Narcose, bald nach dem Erwachen. Pat. ist noch schläfrig.

16 Minuten nach Beginn der Narcose. Pat. klagt über Schwäche und Schwindel.

30 Minuten nach Beginn der Narcose. P. 104.

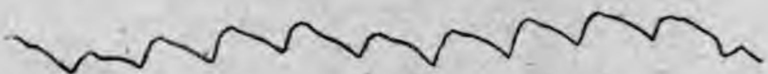
40 Minuten nach Beginn der Narcose. P. 96.

2 Stunden nach Beginn der Narcose. P. 80.

Jung, Mina, 23 Jahre alt.
Fast blutlose Resection eines prominirenden Knochensplitters Vormittags 11 Uhr. Gute Narcose. Aetherverbrauch mittelst Clover's Apparat 30 Gramm.
Herz und Gefässe gesund.

Unmittelbar vor der Narcose. P. 112. Pat. ist ängstlich und aufgeregt.

5 Minuten nach Beginn der Narcose. Patient schnarcht. Complete Anästhesie, Muskulatur schlaff. P. 84.



7 Minuten nach Beginn der Narcose. P. 84. Tiefe Narcose.

9 Minuten nach Beginn der Narcose. P. 84. Complete Anästhesie bei engen Pupillen.

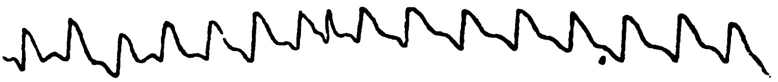
1 Stunde nach der Operation. Pat. fühlt sich schwach und klagt über Brechreiz.

Sailer, Johann, 19 Jahre alt.
Lupus nasi. Auslöffelung und Aetzung Vormittags 11 Uhr. Gute Narcose. Aetherverbrauch mittelst Clover's Apparat 40 Gramm.
Herz und Gefässe zeigen keine pathologischen Veränderungen.

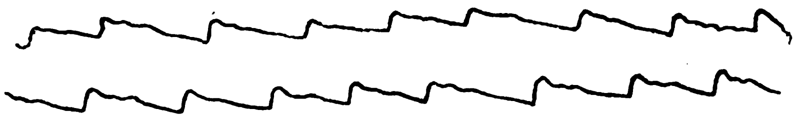
Unmittelbar vor Beginn der Narcose. P. 104.

5 Minuten nach Beginn der Narcose. Complete Anästhesie. P. 128. Muskulatur schlaff.

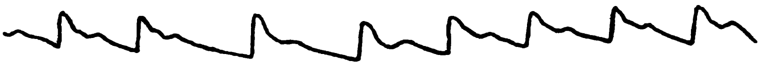
7 Minuten nach Beginn der Narcose. P. 114. Tiefe Narcose.



16 Minuten nach Beginn der Narcose. Nach der Operation und nach dem Erwachen.
P. 120.



1 Stunde nach Beginn der Narcose. P. 80.

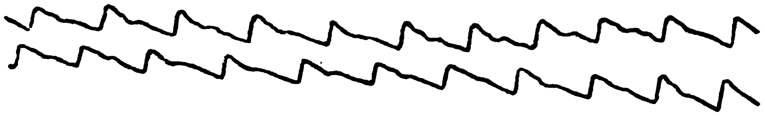


3 Stunden nach Beginn der Narcose. P. 80.

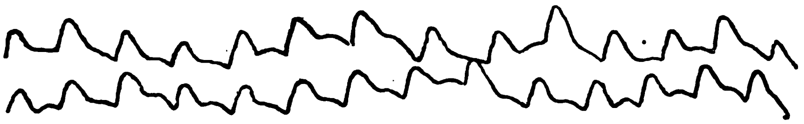
Haller, Wilhelm, 18 Jahre alt.

Untersuchung auf Coxitis Vormittags 11 Uhr. Gute und ruhige Narcose, die vom Beginn bis zum Erwachen 13 Minuten beansprucht. Aetherverbrauch mittelst Clover's Apparat 40 Gramm.

Herz und Gefässe ohne Erkrankung.

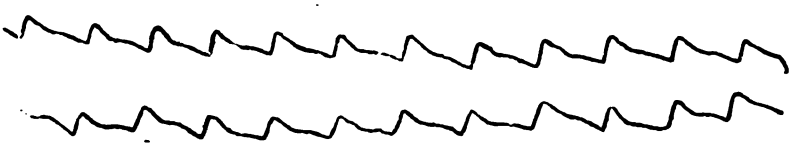


Unmittelbar vor Beginn der Narcose. P. 76.



8 Minuten nach Beginn der Narcose. Aufregung und Muskelspannung vorüber. Pupillen enger, Reflexerregbarkeit der Cornea herabgesetzt. P. 80.

11 Minuten nach Beginn der Narcose. Totale Muskelerschlaffung und Anästhesie, enge Pupillen. P. 80.



13 Minuten nach Beginn der Narcose. Pat. erwacht und gibt Antwort. P. 80.

1 Stunde nach Beginn der Narcose. Mattigkeit und Uebligkeit. P. 72.

2 Stunden nach Beginn der Narcose. P. 64.

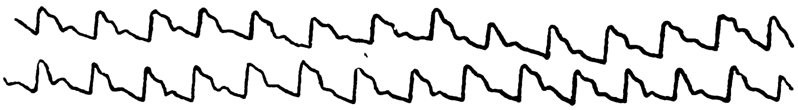
Knöpfli, Johann, 51 Jahre alt.

Incision eines Hygroma praepatellare Vormittags 11 Uhr. Aetherverbrauch mittelst des Clover'schen Apparates 60 Gramm. Sehr gute und ruhige Narcose. Dauer derselben 20 Minuten.

Herz und Gefässe ohne pathologische Veränderung.

Unmittelbar vor Beginn der Narcose. P. 80. Zittert stark.

5 Minuten nach Beginn der Narcose. P. 120. Berührung der Cornea löst noch schwache Reflexbewegungen aus.



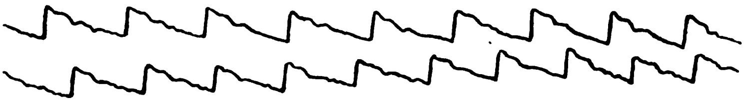
7 Minuten nach Beginn der Narcose. P. 120. Pupillen enger, Muskulatur schlaff. Complete Anästhesie.

9—10 Minuten nach Beginn der Narcose. Pupillen eng. Cornea vollständig unempfindlich.

14 Minuten nach Beginn der Narcose. Anästhesie besteht fort.

Beim Erwachen. P. 82. 20 Minuten nach Beginn der Narcose.

2 Stunden nach Beginn der Narcose. Klagt über Uebligkeit. P. 86.



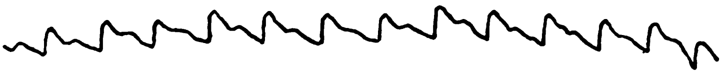
3 Stunden nach Beginn der Narcose. P. 80. Zittert.

Widmer, Eduard, 17 Jahre alt.

Untersuchung einer Fractur Vormittags 11 Uhr. Durch Brechbewegungen gestörte Narcose. Aetherverbrauch mittelst Clover's Apparat 50 Gramm.

Circulationsorgane gesund.

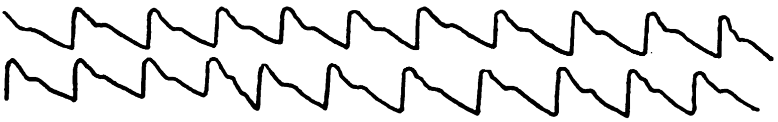
Unmittelbar vor Beginn der Narcose. P. 96.



4 Minuten nach Beginn der Narcose. P. 108. Incomplete Anästhesie, sich verengernde Pupillen.

6 Minuten nach Beginn der Narcose. P. 96. Reflexerregbarkeit der Cornea erloschen. Pupillen verengert.

12 Minuten nach Beginn der Narcose. Nach der Operation und nach dem Erwachen. P. 80.



18 Minuten nach Beginn der Narcose. P. 80.

1 Stunde nach Beginn der Narcose. P. 68.

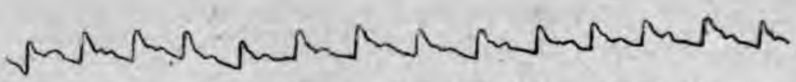
$2^{1}/_{2}$ Stunden nach Beginn der Narcose. P. 68.

Schönholzer, Emil, 12 Jahre alt.

Plattfüsse. Redression und Gypsverband Vormittags 11 Uhr. Gute Narcose von 10 Minuten Dauer. Aetherverbrauch mittelst Clover's Apparat 30 Gramm.

Herz und Gefässe gesund.

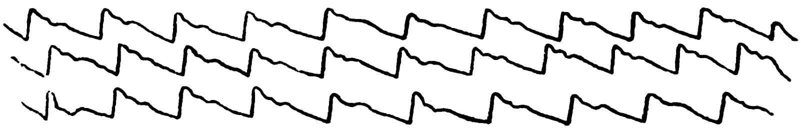
Unmittelbar vor der Narcose. P. 80.



5 Minuten nach Beginn der Narcose. P. 84. Muskulatur schlaff. Cornea unempfindlich.

6 Minuten nach Beginn der Narcose. P. 86. Complete Anästhesie, enge, reactionslose Pupillen. Patient schnarcht.

7 Minuten nach Beginn der Narcose. Complete Anästhesie. P. 86.



8 Minuten nach Beginn der Narcose. Patient erwacht, ist noch schläfrig.

1 Stunde nach Beginn der Narcose. P. 64. Patient fühlt sich angegriffen.

$1^1/_2$ Stunden nach Beginn der Narcose. P. 74.

3 Stunden nach Beginn der Narcose. P. 74.

Anmerkung. Die Curven sind mit dem gleichen Instrument, mit dem die Chloroformcurven aufgenommen wurden, und zwar ebenfalls an der l. Art. radial. aufgezeichnet. Hier musste noch häufiger als in der Chloroformnarcose das Instrument wegen grosser Aufregung momentan beseitigt und wieder frisch aufgeschnallt werden, ein Umstand, der übrigens keine grosse Fehlerquelle in sich birgt, da der Eindruck des Hebels in der Haut jeweils ein völlig congruentes Wiederanpassen des Instrumentes ermöglichte. Auch von diesen Beobachtungen wurden Operationen mit stärkeren Blutungen sorgfältig ausgeschlossen.

Meine Beobachtungen des Pulses in der Aethernarcose mit Hülfe des Sphygmographs, im Ganzen 10, von denen hier 7 wiedergegeben sind, zeigen, dass in der kleinen Reihe 3 sich finden, wo die Pulscurve, trotzdem der Kranke jeweils bis zur Anästhesie und bis zum Erlöschen der Reflexerregbarkeit der Cornea, sowie bis zur Verengerung der Pupillen ätherisirt war, keine oder kaum merkliche Veränderungen zeigt, ein Verhalten, das in keiner der 25 Chloroformnarcosen, während welcher sphygmographirt wurde, sich fand; 7mal, bei den hier reproducirten Curven 4mal, unterscheidet sich die Curve der tiefen Aethernarcose von der der tiefen Chloroformnarcose in keiner Weise. Hier, wie dort, kolbige Abstumpfung des Curvengipfels, Verflachung der grossen Incisur und einige Male deutliche Anakrotie. Im Ganzen ist die Rückstosselevation bei den Aethercurven deutlicher ausgeprägt, als bei den Chloroformcurven und wiederholt finden sich bei den Aethercurven Anklänge an den Dicrotismus.

Ueber das Verhalten der Körpertemperatur in der Aethernarcose gibt die beigefügte Tabelle Aufschluss.

Tabelle über das Verhalten der Körpertemperatur in der Aethernarcose.

A. Fälle, bei denen nach dem Sinken der Körpertemperatur die Anfangstemperatur wieder erreicht wurde.

a. Numer der Beobachtung.	b. Geschlecht.	c. Alter.	d. Krankheit, welche die Aetherisirung benöthigte.	e. Dauer der Inhalation.	f. Temperatur vor der Inhalation.	g. Niedrigste Temperatur.	h. Differenz zwischen f. u. g.	i. Zeit vom Beginn der Inhalation bis zum Beginn des Sinkens.	k. Zeit v. Beginn der Inhalation bis zum tiefsten Stand der Temperatur.	l. Zeit v. niedersten Stand d. Temperatur bis z. Wiedererreichung d. Anfangstemperatur.	m. Menge des verbrauchten Aethers in Grammen.	n. Grad der Narcose.	o. Zimmertemperatur in Graden nach Celsius.	Bemerkungen.
1.	W.	8	Coxitis. Untersuchung.	20 Minut.	37,8	37,4	0.4	10 Minut.	70 Minut.	130 Minut.	45	Mässig tiefe Narc.	18°.	—
2.	W.	10	Chorea minor.	13 M.	37,7	37,3	0,4	10 Min.	20 Min.	160 M.	35	tiefe N.	17°.	—
3.	M.	3	Pes varus. Gypsverband.	25 M.	38,1	37,3	0,8	10 Min.	80 Min.	120 M.	40	tiefe N.	18°.	Die Temperatur steigt 3 Min. nach Beginn der Inhalation auf 38,2. Starkes Sträuben.
4.	W.	30	Genu valgum. Redressement und Gypsverband.	30 M.	38,2	37,0	1,2	15 Min.	120 M.	180 M.	150	tiefe N.	17°.	—
5.	W.	1	Pes varus. Gypsverband.	10 M.	37,9	37,3	0,6	10 Min.	40 Min.	50 Min.	35	mäss. tiefe	18°.	—
6.	M.	12	Necrosis tibiae, Sequestrotomie.	10 M.	37,5	37,0	0,5	15 Min.	90 Min.	70 Min.	55	mässig tiefe N.	19°.	Sehr geringe Blutung. Die Temperatur steigt 5 Minuten nach Beginn der Inhalation auf 37,6. Starke Muskelspannung.
7.	M.	5	Winkelstellung des Knies. Redressement.	20 M.	37,4	37,1	0,3	10 Min.	60 Min.	120 M.	55	tiefe N.	19°.	—
8.	W.	10	Chorea minor.	10 M.	37,9	37,5	0,4	20 Min.	50 Min.	150 M.	75	tiefe N.	18°.	—
9.	M.	6	Gonitis. Gypsverband.	10 M.	37,4	36,4	1,0	10 Min.	30 Min.	240 M.	55	tiefe N.	19°.	Die Temperatur steigt 3 Min. nach Beginn der Inhalation auf 37,5, 4 Min. auf 37,6 und fällt nun allmählig. Grosse Aufregung.
10.	M.	1	Pedes vari. Reduction. Gypsverband.	15 M.	37,8	37,3	0,5	10 Min.	30 Min.	80 Min.	25	tiefe N.	19°.	—
11.	W.	8	Gonitis. Verband.	15 M.	38,1	37,1	1,0	15 Min.	60 Min.	270 M.	85	mäss. tiefe	19°.	—
12.	M.	2½	Hernia liber. Stromeyer'sche Operation.	20 M.	37,7	37,2	0,5	10 Min.	30 Min.	90 Min.	25	tiefe N.	19°.	—
			Chorea.	25 M.	37,5	37,0	0,5	10 Min.	30 Min.	180 M.	57	tiefe N.	19°.	

B. Fälle, bei denen die Anfangs

a. Numer der Beobachtung.	b. Geschlecht.	c. Alter.	d. Krankheit, welche die Aetherisirung benöthigte.	e. Dauer der Inhalation.	f. Temperatur vor der Inhalation.	g. Niedrigste Temperatur.	h. Differenz zwischen f. u. g.	i. Zeit vom Beginn der Inhalation bis zum Beginn des Sinkens.	k. Zeit vom Beginn der Inhalation bis zum tiefsten Stand der Temperatur.	l. Höchste, später wieder erreichte Temperatur mit Zeitangabe.	m. Menge des verbrauchten Aethers in Grammen.	n. Grad der Narcose.	o. Zimmertemperatur in Graden nach Celsius.	Bemerkungen.
14.	M.	14	Forcirte Streckung des Knies. Gypsverband.	30 Minut.	38,1	36,6	1,5	10 Minut.	40 Minut.	37,7 nach 390 Minut.	70	tiefe N.	19°.	—
15.	M.	23	Forcirte Streckung des Knies. Gypsverband.	25 Minut.	38,4	37,4	1,0	—	85 Minut.	38,0 nach 320 M.	110	schlechte Narc. mit viel Aufregung.	17°.	—
16.	W.	17	Fractur. Gypsverband.	15 Minut.	38,5	37,7	0,8	10 Minut.	110 Minut.	38,3 nach 260 M.	85	tiefe, ruhige Narcose.	18°.	—
17.	W.	39	Ovariencyste. Untersuchung und Punction.	15 Minut.	38,1	37,8	0.3	15 Minut.	90 Minut.	38,0 nach 290 M.	105	protrahirte und wenig tiefe Narcose,	19°.	—
18.	W.	12	Chorea minor.	15 Minut.	37,8	37,2	0,6	15 Minut.	60 Minut.	37,5 nach 100 M.	55	mässig tiefe N.	18°.	—
19.	M.	8	Necrosis tibiae, Sequestrotomie.	9 Minut.	38,6	37,9	0.7	10 Minut.	60 Minut.	38,4 nach 120 M.	50	tiefe N.	18°.	Der Blutverlust beträgt ca. 15 Gramm.
20.	M.	½	Pes varus. Gypsverband.	15 Minut.	37,8	37,2	0.6	10 Minut.	50 Minut.	37,6 nach 150 M.	54	tiefe N.	19°.	—

Anmerkung. Die Messungen wurden in ganz gleicher Weise und mit den gleichen Cautelen ausgeführt, wie die Messungen in der Chloroformnarcose.

Wie beim Chloroformiren, so fällt auch beim Aetherisiren ausnahmslos die Körpertemperatur. Das Minimum des Abfalls beträgt 0,3, das Maximum 1,5 und das Mittel 0,68° C. 13mal erreicht die Körpertemperatur im Verlauf des gleichen Tages wieder die frühere Höhe, während sie 7mal zwar wieder ansteigt, aber nicht mehr ganz zur frühern Höhe. Bei Ausschluss der fieberhaften Fälle (3, 4, 11, 14, 15, 16, 17, 19) beträgt das Mittel des Temperaturabfalles 0,52 ° C. Das Fallen der Temperatur beginnt 13mal 10 Minuten, 5mal 15 Minuten und einmal 20 Minuten nach Beginn der Inhalation, einmal ist darüber nichts notirt. Der niedrigste Stand der Temperatur wird ähnlich, wie bei der Chloroformirung, erst längere Zeit nach dem Beginn der Inhalationen beobachtet, frühestens nach 20 Minuten, spätestens nach 120 Minuten. Die Durchschnittsziffer für die 20 Fälle beträgt 60,4 Minuten. Im Allgemeinen fallen die starken Temperaturabfälle mit einem grössern Verbrauch des Mittels und mit einer ausgesprochenen Wirkung (tiefe Narcose) zusammen. Nur einige Male wurde im Beginn der Aetherisirung ein leichtes Ansteigen der Temperatur gesehen (Fälle 3, 6, 9), jedes Mal verbunden mit starker Muskelaufregung.

Die Symptome von Seiten der Respirationsorgane bieten womöglich noch mehr Regellosigkeit, als in der Chloroformnarcose. Nur in wenigen Fällen sah ich von Anfang bis Ende der Narcose ruhiges, regelmässiges Athmen. Meist stockt die Athmung schon nach den ersten Inhalationen und der Kranke, der zu ersticken glaubt, sucht den Aetherapparat zu entfernen. Und ist dann durch energisches Zureden und vorübergehenden Zutritt atmosphärischer Luft die Respiration wieder in Gang gebracht, so treten nicht selten neue und unangenehme Erscheinungen auf, wie Räuspern und Husten, welch letzteren ich in 20 % aller Fälle beobachtete. Erst in der tiefen Narcose werden die Athemzüge regelmässig, schnarchend und etwas verlangsamt.

Der Aethernarcose eigenthümlich ist die immer auftretende starke Salivation, die häufige Schluckbewegungen ruft und durch Herabfliessen des Speichels in den Rachen und Kehlkopf reflectorische Hustenstösse auslöst.

Das Verhalten der Pupillen gibt, wie früher auseinandergesetzt wurde, in der Chloroformnarcose sehr werthvolle Aufschlüsse über den Grad der Anästhesie und ist insofern von grosser Bedeutung. Nicht das Gleiche kann von dem Verhalten der Pupillen in der Aethernarcose gesagt werden. Fast ausnahmslos fand ich in 150 auf dieses Symptom speziell untersuchten Narcosen nur die anfängliche Erweiterung der Pupillen, gewöhnlich schon nach den ersten Athemzügen, aber entschieden verengt fand ich sie nur 37mal und auch bei Narcosen, die bis zur völligen Muskelerschlaffung gediehen waren und in jeder Beziehung unter die sogenannten guten Narcosen eingereiht werden durften, sah ich oftmals keine Verengerung der Pupillen. Es wird dies hauptsächlich daher kommen, dass die Wirkung des Aethers weniger nachhaltig ist, als die des Chloroforms und der Aetherisirte häufiger in die frühern Stadien der Narcose zurückfällt. Einige Male sah ich die im spätern Verlauf der Narcose aufgetretene Pupillenverengerung noch einige Zeit nach dem Erwachen des Aetherisirten

fortbestehen, während für gewöhnlich, wie beim Chloroform, das Erwachen von einer plötzlichen, oft maximalen oder von einer allmähligen, mehr minder starken Erweiterung der Pupillen begleitet ist. Die atypischen Augenbewegungen konnte ich nur in verhältnissmässig wenig Fällen, bei tiefen und lange dauernden Aethernarcosen, dann aber in ausgesprochenster Weise, wahrnehmen.

Das Erwachen aus der Aethernarcose ist mit mehr Nachleiden verbunden, als das Erwachen aus der Chloroformnarcose. Schon der Aethergeruch, der die Kranken oft Stunden, selbst Tage lang, nicht verlässt, ist äusserst quälend. Sehr häufig ist der Aetherisirte nach dem Erwachen längere Zeit in einem Rauschzustand, schwer besinnlich, in gerührt weinerlicher oder aufgeregt heiterer Stimmung. Lach- und Weinkrämpfe, selbst förmliche hysterische Paroxysmen sieht man bei Frauen häufig. Rasches Erwachen und vollständiges Wohlbefinden nach der Narcose ist verhältnissmässig selten, meist klagen die Kranken wenigstens über Stirnkopfschmerz, Unbehagen, Uebligkeit.

§. 63. So gestaltete sich die Aethernarcose, wenn ohne eigentlichen Apparat, mit der Haward'schen Lederfilzmaske, die für die Aetherisirung das ist, was die Skinner'sche Maske für die Chloroformirung, ätherisirt wurde. Einen wesentlich günstigeren Eindruck machten dagegen diejenigen Narcosen, die mit Hülfe des kleinen Clover'schen Aetherinhalationsapparates herbeigeführt wurden. Mit diesem Apparat erzielte ich in ungefähr der Hälfte aller Fälle rasche und gute Narcosen, so zwar, dass die Kranken schon nach 2—6 Minuten operationsbereit waren und die Unempfindlichkeit der Cornea und Erschlaffung der Muskulatur ganz wie beim Chloroform, ohne oder mit wenig Muskelaufregung, zu Stande kam. Anfangserweiterung der Pupillen fand sich ausnahmslos, Verengerung derselben nur in der Hälfte der Fälle. Im Grossen und Ganzen näherten sich diese Narcosen mehr der Chloroformnarcose und unterschieden sich von dieser hauptsächlich dadurch, dass sie nicht so nachhaltig waren und die Entfernung des Apparates somit auch nur für Momente gestatteten. Der Aethergeruch für die Umgebung des Kranken fiel bei Anwendung dieses Apparates fast ganz weg und der Aetherverbrauch war erheblich geringer. Während bei Anwendung der Haward'schen Maske unzenweise Aether aufgegossen werden musste, und der Aetherverbrauch manchmal 400 und mehr Gramm betrug, belief sich bei Anwendung des Clover'schen Apparates in 50 Operationen von grösserer und kleinerer Dauer der durchschnittliche Verbrauch auf 30,7 Gramm und selbst bei ganz grossen Operationen wurde das Maximum von 105 Gramm nicht überschritten, ja bei Kindern konnte schon mit 5 Gramm complete Narcose erreicht werden.

§. 64. Zu den schlimmen Zufällen während der Aethernarcose übergehend, möge hier erwähnt werden, dass ich 2mal nicht im Stande war, mit Aether den Kranken zu narcotisiren. Ein 18jähriges Mädchen, das wegen einer Strumaexstirpation ätherisirt werden sollte, bekam schon nach den ersten Inhalationen heftige Salivation mit unausgesetztem Räuspern, Hustenanfälle mit starker Cyanose, Hyperästhesie

der Haut, hochgradige Muskelaufregung und endlich so anhaltendes Brechen, dass der Aether nothgedrungen und mit dem gewünschten Erfolg durch Chloroform ersetzt werden musste. Ein zweiter Patient, ein sehr kräftiger, aber ängstlicher Mann, der wegen Entfernung eines Lupus ätherisirt werden sollte, wirft nach etwa 10 Inhalationen die Aethermaske sammt demjenigen, der sie hält, bei Seite, richtet sich auf, verlässt schwankenden Ganges, wie ein Betrunkener, das Operationslager, zieht mit zitternden Händen seine Kleider an und sucht trotz Abmahnung und Zureden das Zimmer zu verlassen. Erst nach einer Viertelstunde lässt er sich zu einem zweiten Versuche überreden und kann nun ohne weitere Störung chloroformirt werden. Brechen beobachtete ich in 25% aller Fälle, mehrmals auch heftiges Nachbrechen im Verlauf des Operationstages und in der folgenden Nacht, meist in Verbindung mit dem höchst widerwärtigen, nachhaltigen Aethergeruch. Eigentlich gefahrdrohende Respirationsstockungen kamen selten zur Beobachtung und ich sah mich bei mehr als 200 Aethernarcosen nur 3mal zur Lüftung des Kiefers veranlasst. Ohnmachtsanwandlungen sah ich nur in Verbindung mit Brechen und eine eigentliche Ohnmacht nur 1mal bei einer 51jährigen, durch vorausgegangene Blutungen geschwächten Frau, die auch während der Operation (des Mastdarmkrebses) ziemlich viel Blut verlor, so dass ich geneigt bin, dieselbe mehr dem Blutverlust, als der Aetherinhalation zuzuschreiben. Dass übrigens auch die Anwendung des Aethers nur relativ ungefährlich ist, beweisen die Todesfälle aus der Periode vor Einführung des Chloroforms sowohl, als diejenigen aus der Zeit der Wiedereinführung des Aethers in Lyon und England, es beweisen dies nicht minder die in den letzten Jahren in englischen Journalen berichteten üblen Zufälle während der Aetherisirung.

Haynes ätherisirte ein 14jähriges Mädchen wegen einer Sequestrotomie an der Tibia. 30 Gramm Aether wurden auf einen Schwamm gegossen und dieser in einen Lederconus gelegt, der Zutritt der Luft wurde möglichst abgeschlossen. Patientin war ungefähr 10 Minuten unter dem Einfluss des Aethers, als sie plötzlich im Gesicht blau wurde, Trismus bekam und der Radialpuls nicht mehr gefühlt werden konnte. Alsogleich wurde die Zunge vorgezogen und Patientin auf die linke Seite gelegt. Sie schnappte nach Luft, brach und erholte sich.

Jessop beobachtete einen Fall von Aetherapplication gefolgt von heftiger, maniacalischer Aufregung. Ein Patient, der an einer incarcerirten Hernie operirt worden war, riss in seiner Wuth die Wunde auf und zog eine grosse Darmschlinge heraus.

Morton sah nach einer unter Aether vorgenommenen Exstirpation des Augapfels die Blutung plötzlich sistiren. Lippen und Gesicht waren blass, die Respiration stand still und der Puls war kaum zu fühlen. Vorziehen der Zunge, künstliche Respiration, Riechmittel brachten den Kranken wieder zu sich.

Eine sehr interessante diesbezügliche Beobachtung aus Guy's Hospital verdanken wir Jakobson: Ein 11jähriger anämischer Bursche, der wegen Exstirpation von Halslymphdrüsen mit 270 Gramm Aether ätherisirt worden war, brach gegen Ende der Operation. Dann wurden die Athembewegungen seicht und oberflächlich und der Puls schwach.

Bald darauf schien die Athmung zu sistiren und der Puls, 60 Schläge in der Minute zählend, war kaum mehr fühlbar, die Pupillen, die während der Operation fast immer dilatirt waren, contrahirten sich und die Conjunctiva wurde insensibel. Nun 4 Stunden lang künstliche Respiration. Während dieser Zeit war der Puls immer schwach, 60, die Pupillen contrahirten sich noch mehr zu Stecknadelkopfgrösse, die Körperoberfläche hatte die Tendenz zu erkalten und fühlte sich klebrig an und dabei bestand totale und allgemeine Anästhesie und vermehrter Speichelfluss, der wahrscheinlich auch durch Ueberschwemmung der Trachea mit Secret die daselbst hörbaren Rasselgeräusche veranlasste. Gesichts- und Körperhaut blass. Durch die bekannten Wiederbelebungsversuche, von denen die kräftige Anwendung der Wärme in Form von heissen Tüchern den besten Effect hatte, konnte Patient endlich, 5 Stunden nach der Operation, momentan zum Bewusstsein gebracht werden, fiel aber nochmals in den frühern bedenklichen Zustand zurück. Erst 8 Stunden nach Beginn der Narcose konnte er wieder sprechen, aber auch dann noch waren die Pupillen sehr eng und die Conjunctiva gefühllos. Urin und Fäces rochen nach Aether. Schliesslich langsame, aber vollständige Erholung.

Eine sehr unangenehme Eigenschaft des Aethers ist endlich seine leichte Brennbarkeit, die die Anwendung desselben bei Nacht und die Combination der Aetherisirung mit der Application des Glüheisens am Kopfe oder in der Nähe desselben gefährlich machen kann. In Lyon wurde ein Mädchen von 18 Jahren, das sich einer Operation unterziehen sollte, ätherisirt. Im Moment, wo der operirende Arzt das Glüheisen appliciren wollte, entzündeten sich die Aetherdämpfe, das Feuer theilte sich dem vor Mund und Nase gehaltenen, mit Aether gefüllten Sacke mit und im Nu brannte das Gesicht wie eine Punschbowle. Grosse, bis auf den Knochen reichende Brandwunden waren die Folgen dieses Unglücksfalls und auch der Arzt trug bei den Löschversuchen nicht unerhebliche Verletzungen davon.

Die seit der Wiedereinführung des Aethers in England daselbst und in Amerika während der Anwendung dieses Anästheticums vorgekommenen und ausführlicher beschriebenen Todesfälle sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle über

Nro.	Beobachter und Quelle.	Geschlecht und Beruf.	Alter.	Constitution.	Vorhandene Krankheiten, welche nachweislich die Gefahr d. Anästhesirens vermehren.	Operation oder Untersuchung, wegen welcher die Narcose eingeleitet wurde.	Stadium d. Narcose, in welchem der Aetherisirte starb.	Menge des verbrauchten Aethers und Methode des Aetherisirens.	Beschaffe[illegible] des Aethe[illegible]
1.	Dunning. Bellevue Hospital, New-York. Lancet, 1872.	Mann.	68	—	—	Einrichtung einer Fractur des Oberschenkels.	—	—	Aeth rein
2.	Hutchinson. Brit. medic. Journal, März 1, 1873.	—	84	Schwach.	Apoplektischer Insult vor 10 Jahren.	Exstirpation carcinomatöser Lymphdrüsen am Halse.	—	—	—
3.	In der R. S. H. Infirmary Southampton. Lancet, October 1873.	Knabe.	14	Von scrophulösem Habitus	—	Iridectomie.	—	Grosse Dosis mit Conus.	—
4.	Hardie. Manchester. Lancet, April 1875. Brit. Journal, Mai 1875.	Knabe.	16	—	—	Sequestrotomie an der Hand.	—	15–16 Gramm auf einem Stück Lint.	Richar erklärt angew Aether eine M ung Amyl-Schw Aeth

desfälle.

ngen, unter denen der Tod eintrat.	Angewandte Wiederbelebungs-versuche.	Obductionsbefund.	Bemerkungen.
se wurde langsam und vorsichtig in's t und in 10 Minuten war Pat. unter Wirkung des Anästheticums. Nach isionsversuchen wurde die Respiration uent und keuchend, während der Puls gelmässig war. Die Aetherinhalation —5 Minuten ausgesetzt, obwohl der b und die Respiration wieder regel-uhig wurde. Wegen nun auftretender elrigidität wurde neuerdings Aether aber nach 1—2 Minuten bemerkte ler handhabende Assistent, dass die Patienten plötzlich weit geworden lass die Athmung sistirte. Das Herz . Trotz künstlicher Respiration und r Wiederbelebungsversuche konnte ion nicht wieder in Gang gebracht	Künstliche Respiration.	—	—
se bot nichts Besonderes und Patient Minuten ätherisirt, doch so, dass er in mehrmals aus dem Aetherschlafe theil-ichte. Der Blutverlust war nicht be- l. Carotis wurde längere Zeit com-:. war nach der Operation scheinbar stand. Puls 80. Gesicht etwas cya-ch kam er nie mehr ganz zu sich, b somnolent, verwirrt. 8 Stunden eration war diese Somnolenz in tiefes egangen, der r. Arm schien gelähmt, ler r. Wange, die später in förmliche r. Gesichtshälfte übergingen, später ngen des r. Arms. Bulbi immer nach Seite gerichtet. Ohne dass das Be-lederkehrte. starb Patient 40 Stunden eration.	Künstliche Fütterung mit der Magensonde.	In der r. Hirnhälfte eine Cyste (Residuum einer Blutung), sonst keine Veränderungen am Hirn. L. Carotis wegsam. Nierenschrumpfung. Brustorgane wurden nicht untersucht.	—
war eine grosse und kurz vor Be-peration setzte bei heftiger Muskel-uls aus. Der Aether wurde beseitigt, irde besser und die Operation ohne alation vollendet. Unmittelbar nach n verschwanden Puls und Respiration Wiederbelebungsversuche hatten im gen Erfolg, aber in wenigen Minuten todt.	—	Beide Lungen enthalten viel Blut. Rechtes Herz angefüllt mit dunklem, flüssigem Blut.	-
nhalirte den Aetherdampf schneller, ch, ohne zu schlucken und mit wenig 4 Minuten und bevor frischer Aether wurde, war er bereit zur Operation. darauf bemerkte Hardie das Sistiren tion, im selben Moment verbreitete treme Blässe über das Gesicht und dilatirten sich extrem. Mit diesen en verschwand auch der Radialpuls. disation des Phrenicus einige schnap-rationen als letztes Lebenszeichen.	Vorziehen d. Zunge, Faradisation des Phrenicus, Kaltwasserbegiessungen, künstliche Respiration und Inversion des Körpers.	Hirn, Larynx, Leber und Nieren gesund. Magen leer, Herzhöhlen ganz leer und die Lungen weder mit Blut überfüllt noch dunkler, als gewöhnlich. Etwas Hypostase. Beginnende Amyloidentartung der Milz. Die grossen Blutgefässe (welche ?) enthielten viel schwarzes, flüssiges Blut. Keine mikroskopische Untersuchung des Herzens.	War schon 2mal chloroformirt worden u. ertrug das zweite Mal das Chlorof. schlecht. Richardson warnt bei diesem Anlass vor den Körpern der Amylserie, die durch das Herz tödten.

Nro.	Beobachter und Quelle.	Geschlecht und Beruf.	Alter.	Constitution.	Vorhandene Krankheiten, welche nachweislich die Gefahr d. Anästhesirens vermehren.	Operation oder Untersuchung, wegen welcher die Narcose eingeleitet wurde.	Stadium d. Narcose, in welchem der Aetherisirte starb.	Menge des verbrauchten Aethers und Methode des Aetherisirens.	Beschaffenheit des Aethers
5.	Bailey. Cancer Hospital, London. Lancet, Juli 1875.	Mann.	—	Mager und blass.	—	Partielle Zungenexstirpation.	—	Mittelst eines mit geölter Seide bedeckten Lintconus.	—
6.	Brit. medic. Journal, Dec. 1875. Boston medic. and surg. Journal, Nov. 1875.	Mann.	54	—	—	Resection des Kiefers wegen Caries.	—	—	—
7.	Howse. Guy's Hospital. Brit. medical Journal, Sept. 1876.	Eisenbahnarbeiter.	28	—	—	Amputatio femor. über dem Knie wegen complicirter Fractur.	—	—	—
8.	Sinclair. Brit. medical Journal, Octob. 1876. Boston medic. Journal.	—	—	—	—	Incision der Port. vagin. uteri.	—	—	—
9.	Morton. Lancet, October 14, 1876.	Mann.	19	—	—	Kniegelenkstreckung nach Sehnendurchschneidung.	Nach der Operation und nach dem Erwachen.	$2^1/_2$ – 3 Drachmen auf Tuch.	—

ngen, unter denen der Tod eintrat.	Angewandte Wiederbelebungs-versuche.	Obductionsbefund.	Bemerkungen.
ke, dem ein Theil der Zunge entfernt e, wurde in halbliegende Stellung ge- Puls war voll, die Respiration frei. rerst mit N_2O theilweise anästhesirt ether angewendet. Er sträubte sich nd war bald unter dem Einfluss des r Puls war nun voll und regelmässig, contrahirt, die Respiration frei. Die ngenexstirpation wurde jetzt vorge- n Gefäss blutete frei und aus einem etwas Blut, immerhin aber war der gering. Etwa 5 Minuten nach Beginn n nahm das Gesicht eine dunkle Fär- r Puls war noch gut, aber die Respi- oberflächlich und liess einen leisen Ton im Kehlkopf hören. Das gänz- der Respiration schien vor der Thür, rt die Zunge vorgezogen und mit der Respiration nach Silvester's Methode urde. Trotzdem cessirte kurz darauf ion, während der Puls noch einige schlug. Dann Galvanismus und Tief- Kopfs, aber alle Rettungsversuche, Stunde fortgesetzt wurden, waren er-	—	Todtenflecken am ganzen Rücken. Rigor mort. nicht sehr ausgesprochen. Das aus den Venen fliessende Blut flüssig, dunkel, syrupähnlich und Gasblasen enthaltend, die Oberfläche mit hellglänzenden Partikeln von öligem Aussehen beschlagen. Kein Aether-Geruch. Lungen stark aufgeblasen. Der r. collabirte Vorhof enthielt eine geringe Quantität schaumigen Blutes. Der r. Ventrikel nicht einen Tropfen Blut. In der Pulmonalarterie circa 30 Gramm Blut. Sämmtliche Klappen gesund. Hirnsubstanz blutarm, die Venen der Pia cerebr. und medull. prall angefüllt mit Blut. In der Trachea ein 4 Zoll langes und 1/4 Zoll im Durchmesser betragendes Blutcoagulum, an der Glottis beginnend und in die Trachea hineinragend, das Lumen derselben grösstentheils obstruirend.	Richardson, welcher d. Obduction beiwohnte, nahm an, dass d. Lungen durch die künstl. Respiration aufgeblasen wurden, dass aber keine Luft mehr neben dem ventilartig abschliessenden Coagulum austrat.
urde ätherisirt und auf den Operations- . Ein Arzt controlirte während der g den Puls. Eine Incision auf den gemacht und nachdem 4 Zähne aus- ren und der Operateur die Incision wollte, bemerkte er, dass Patient ganz cht geworden. Künstliche Respiration ismus kamen ohne Erfolg in An-	—	—	Der Herausgeber des Boston Journ. glaubt, dass Blut in die Trachea geflossen u. Pat. so erstickt sei. Die Obduct. gibt über diesen Punkt keinen Aufschluss.
endeter Operation, als Patient im Be- sich zu kommen, stellten sich Brech- ein und der Puls wurde kleiner. Nach g von etwas Brandy trat neuerdings hen auf mit starker Cyanose des Ge- machte einige leichte, aber erfolglose ungen. Mit dem Finger konnte man rdaute Magencontenta aus dem Munde s keine Erleichterung erfolgte, wurde it Hülfe eines Speculum nochmals Aber noch immer trat keine Luft in f, wesshalb Howse die Tracheotomie ender künstlicher Respiration machte, rfolg. Es war offenbar die Trachea nde verlegt. Howse suchte vergebens ie Trachea auszuräumen, legte dann in, um die obstruirenden Massen an- ieder ohne Erfolg. Der Kranke starb.	—	Trachea und Bronchien angefüllt mit halbverdauten Speiseresten.	—
irende Arzt bemerkte bald nach Be- ation, dass der Puls unfühlbar wurde iration sistirte. Trotz aller Anstren- te Patient nicht in's Leben zurück- den.	—	Morb. Bright., chron. Pleuritis, Verstopfung d. Pulmonalarterie.	Die Jury nahm unvorsichtige Anwendung des Aethers und ungenügende Wiederbelebungsversuche an.
inut. in der Narcose gewesen, wurde ach Vollendung der Operation nach kehr des Bewusstseins asphyctisch z Wiederbelebungsversuchen 2 Stun-	—	Pleurit. Adhäsionen, pleurit. Erguss. Lungenödem, Schleim in den Bronchien.	—

Nro.	Beobachter und Quelle.	Geschlecht und Beruf.	Alter.	Constitution.	Vorhandene Krankheiten, welche nachweislich die Gefahr d. Anästhesirens vermehren.	Operation oder Untersuchung, wegen welcher die Narcose eingeleitet wurde.	Stadium d. Narcose, in welchem der Aetherisirte starb.	Menge des verbrauchten Aethers und Methode des Aetherisirens.	Be-schaff[illegible] des Aethe[illegible]
10.	Saundby. Brit. medical Journal, October 13, 1877.	Weib.	35	—	—	Kniecontractur.	—	30 Gramm mittelst Ormsby's Inhaler.	Spec. Gewi[illegible] 72–7[illegible]
11.	Lowe. Brit. medical Journal, November 17, 1877.	Dame.	48	Von gesundem Aussehen und ziemlich kräftig gebaut.	—	Ablatio mammae wegen Carcinom.	—	15 Gramm wurden auf den Inhaler gegossen, der aus einem Musselinsacke, bedeckt mit einem Ledergehäuse bestand und mit 2 Klappen versehen war.	Aether der gl[illegible] sch[illegible] früher[illegible] fahr[illegible] ben[illegible]
12.	London Hospital. Brit. medical Journal, Mai 26, 1877.	Mann.	69	Sehr erschöpft.	—	Hernie.	—	8 Gramm mit Clover's Apparat.	
13.	London Hospital. Brit. medical Journal, Mai 18, 1878.	Kohlenträger.	über 50	Geschwächt.	Kothbrechen.	Incarcerirte Hernie.	—	45 Gramm.	

...ngen, unter denen der Tod eintrat.	Angewandte Wiederbelebungsversuche.	Obductionsbefund.	Bemerkungen.
...se schien sehr günstig zu verlaufen, ...r Cyanose noch Brechen vorhanden, ...eitige alarmirende Symptome fehlten, ...ion war regelmässig und tief. Nach ...n wurde Patientin über einen offenen ...t getragen, sprach alsdann mit der ...e nichts Abnormes an ihr wahrnahm. ...später zeigten sich plötzlich alar...mptome: Cyanose, Pulslosigkeit, star...über beiden Lungen. Wiederbelebungs...elche?) waren erfolglos und nach wei...nden starb Patientin.	—	Hydrops arachnoid. Herz gesund, wenig Blut im recht. Vorhof. Ventrikel contrahirt. Lungen blass und ödematös, die übrigen Organe gesund.	—
...tent überwachte den Puls. Patientin ...luths und voll Vertrauen. Nach dem ...r Aethermaske hielt sie die Hand des ...ampfhaft fest, rief seinen Namen in ...losem Zustand. Nach einigen weitern ...zeigte sich Turgescenz des Gesichts, ...aren geballt und weiss, der Radial...ar. Auf die Wiederbelebungsversuche ...ge tiefe Inspirationen, die allmählig ...ächer und schwächer wurden und ...nach Beginn der Inhalation war Pa-	Vorziehen d. Zunge, Seitenlage, Kaltwasserbespritzungen, Friction, Stimulantien.	Rigor mortis. Am Hirn nichts Abnormes. Oberfläche des Herzens mit Fett bedeckt. Atheromflecken an d. Aorta. Im r. Ventrikel eine Unze flüssiges Blut, der l. Ventrikel leer u. contrahirt. Wandung des r. Ventrikels sehr dünn. Die Basis der r. Lunge sehr blutreich, etwas weniger die der linken. Krebsknoten in beid. Lungen u. in and. Organen. Nichts Abnormes an der Trachea und am Oesophagus.	Vor der Operation wurden 15 Gramm Brandy mit Wasser verabreicht.
...egen incarcerirter Hernie ätherisirt. ...zuerst seine Exspirationsluft und ...geringes Quantum Aetherdampf, den ...vertrug. Starkes Sträuben. Als die ...wurden, entfernte man den Apparat. ...wurde momentan etwas besser, blieb ...it. Der Puls wurde schlechter und ...und verschwand ganz, während die ...noch 30 Secunden weiter ging.	Künstl. Respiration nach Silvester.	Herz welk, der linke Ventrikel nicht contrahirt, die Lungen emphysematös und die Bronchien mit eitrigem Schleim gefüllt. Innere Darm-Incarceration.	
...ar schnell unter dem Einfluss des ...e Schwierigkeit oder unangenehme ...und es konnte mit der Untersuchung ...erden. Die Respiration war regel-...Puls gut, als 6 Minuten nach Be-...nhalation plötzlich ein eigenthüm-...ratorischer Ton gehört wurde. Die ...e vorgezogen, die Respiration stand ...l der Puls noch ½ Minute fortschlug. ...Stunde fortgesetzten künstlichen Re-...nnte Patient nicht wieder zum Leben ...acht werden. Erst während der künst-...iration drang etwas Fäcalmasse in	Silvester's künstliche Respiration.	Link. Herzventrikel contrahirt. Die Lungen stark congestionirt. Fäcalmassen im Oesophagus und in der Trachea, in den Lungen nicht. Beginnende Peritonitis des Bruchinhalts.	

§. 65. Da alle **Aethertodesfälle** aus früherer Zeit so ungenügend und lückenhaft beschrieben sind, dass sie über die Art und Weise des Todes einen nähern Einblick nicht gewähren, sind in der obigen Tabelle nur diejenigen Fälle zusammengestellt, die seit der Wiedereinführung des Aethers in England, also seit 1870, publicirt wurden und auch von diesen sind nur solche berücksichtigt, bei denen ausschliesslich mit Aether anästhesirt wurde. Sie scheiden sich in 2 Hauptgruppen, in solche, bei denen der Tod erst längere Zeit nach dem Sistiren der Inhalation und in solche, bei welchen er während oder unmittelbar nach der Inhalation erfolgte. Obwohl es nicht statthaft ist, diejenigen Fälle, wo der Tod nicht während oder unmittelbar nach der Aetherisirung erfolgte, als nicht von der Aetherwirkung abhängig von vorneherein auszuschliessen, da nach den Untersuchungen von Lallemand, Perrin und Duroy der Aether längere Zeit im Organismus zurückgehalten wird und desshalb eine entschieden prolongirte Wirkung hat, so ist es doch bei Fall 2 fraglich, ob bei einem kranken Hirn die längere Compression der Carotis ohne Gefährde ertragen werden konnte und zweifelhaft, ob halbseitige Erscheinungen mit der Aetherwirkung in Zusammenhang gebracht werden dürfen. Räthselhaft ist auch Fall 10, wo Patient erst 3 Stunden nach der Operation an Lungenödem starb, umsomehr, da die Narcose sehr gut verlief, der Kranke vollständig aus dem Aetherschlaf erwachte und sich nachher ganz wohl befand. Mit mehr Wahrscheinlichkeit dagegen kann bei Fall 9 der Tod, der 2 Stunden nach der Operation eintrat, als Wirkung des Anästheticums aufgefasst werden, da die üblen Symptome schon 15 Minuten nach Beendigung der Inhalation sich einstellten.

Bei Fall 4 ist der dem Schwefeläther beigemischte Amyläther wohl mit Recht als Todesursache angeschuldigt worden.

Von den übrig bleibenden 9 Kranken sind 3 (2 sicher Nr. 5 u. 7, einer wahrscheinlich Nr. 6) im wahren Sinne des Wortes erstickt, indem Blut oder Mageninhalt in die Luftwege gelangte und dieselben von der atmosphärischen Luft absperrte.

Die Fälle 12 und 13 betreffen geschwächte, einem chirurgischen Eingriff sehr wenig Widerstand bietende Individuen, und es ist schwer zu ermitteln, welchen Antheil hier die Krankheit, welchen die Operation und welchen endlich der Aether am Tode hatte.

Bei den 4 restirenden Fällen gehen die bedrohlichen Erscheinungen sowohl vom Circulationsapparat, als von der Respiration aus.

Bei Fall 3 setzte zuerst der Puls aus und später verschwanden Puls und Respiration gleichzeitig, bei Fall 1 war keuchende Respiration das erste üble Symptom, später wurden die Pupillen weit, die Athmung sistirte, während das Herz noch schlug, bei Fall 8 wurde der Puls unfühlbar und gleich darauf sistirte die Respiration und bei Fall 11 war Turgescenz des Gesichts das erste Symptom.

Aus diesen wenig zahlreichen Beobachtungen ein Bild über den Mechanismus des Aethertodes zu gewinnen, ist nicht möglich. Erst zahlreiche neue Erfahrungen und Beobachtungen können Licht in dieses Dunkel bringen. Immerhin aber geht aus dem vorliegenden Material noch keineswegs hervor, dass der Aethertod beim Menschen sich wesentlich vom Chloroformtod unterscheidet und dass, was die Physiologen vom Aethertod der Thiere behaupten, der Tod durch

Aetherinhalationen beim Menschen immer durch Respirationsstörungen eingeleitet wird und in jedem Fall von der Respiration ausgeht. Die These der Physiologen (Schiff), dass der Chirurg im Gegensatz zu der Chloroformirung für den Tod in der Aethernarcose verantwortlich gemacht und der Aethertod durch Vorsicht in jedem Fall verhütet werden könne, steht daher meines Erachtens vollständig in der Luft. Nach den Erfahrungen am Operationstisch kann heute noch nicht einmal mit absoluter Sicherheit behauptet werden, dass die Anwendung des Aethers als Anästheticum eine erheblich geringere Gefahr in sich schliesst, als die des Chloroforms. Ist man doch so wenig wie beim Chloroform im Stande, die Gefahr der Aetheranwendung in Zahlen auszudrücken, da weder über die Zahl der Aethernarcosen, noch über die Zahl der ausschliesslich vom Aether abhängigen Todesfälle Sicheres bekannt ist und die wenigen diessbezüglichen Angaben über das Verhältniss der Aethertodesfälle zur Aethernarcose, meist das Produkt erbitterten Kampfes: Aether versus Chloroform, schon der nöthigen Unbefangenheit entbehren. Es ist jedenfalls wohl zu berücksichtigen, dass neuerdings die seiner Zeit von Lyon aus proclamirte und ebendaselbst auch desavouirte Behauptung von der absoluten Ungefährlichkeit des Aethers neuerdings ad absurdum geführt wurde, dass, wie schon früher erwähnt, seit der Wiedereinführung dieses Anästheticums in England Aethertodesfälle in erklecklicher Zahl und bei vorsichtiger Anwendung vorgekommen sind und dass mit der häufigeren Anwendung des Mittels auch die Zahl der Unglücksfälle stieg.

§. 66. Im Allgemeinen gelten für die Aetherisirung dieselben Vorsichtsmassregeln, wie für die Chloroformirung, nur darf und soll die Aetherisirung mehr forcirt werden, wenn man nicht sehr viel Zeit und Material verlieren will. Im Anfang lässt man stark mit Luft verdünnte Dämpfe einathmen, geht aber rasch zu concentrirteren Dämpfen über und narcotisirt dann kurze Zeit mit fast vollständigem Ausschluss der Luft. Später lässt man der atmosphärischen Luft wieder freiern Zutritt. Das bei Beginn der Inhalation regelmässig sich einstellende Erstickungsgefühl wird am Besten durch Zureden bekämpft und durch die energische Aufforderung einige Male tief zu athmen. Der Kopf ist so zu lagern, dass der reichlich secernirte Speichel nicht in die Luftwege geräth. Nicht selten ist schon complete Insensibilität der Haut vorhanden, während der Orbicularis bei Berührung der Cornea noch zuckt. Die Kunst des Aetherisirens ist eher noch grösser, als die des Chloroformirens, d. h. es bedarf beim Aether mehr Aufmerksamkeit und Sorgfalt sowohl um den Kranken insensibel zu machen, als den einmal insensiblen Kranken längere Zeit im Stadium der Anästhesie und Muskelerschlaffung zu erhalten. Wie beim Chloroform ist grosses Gewicht auf die Beschaffung eines guten Präparates zu legen. Ich ätherisirte ausschliesslich mit dem von Lyon direct bezogenen Éther rectifié pour l'anesthésie (Pharmacie Ferrand).

Während man früher den Aether bei gewissen Operationen, z. B. Augenoperationen, Operationen im Gesicht perhorrescirte, ist er seit seiner Wiedereinführung in England auch bei Augenoperationen mit Erfolg angewandt worden, ich machte selbst eine Kieferresection am hängenden Kopf unter Aether schmerzlos.

Bei Nacht wird man Aether nur mit grösster Vorsicht anwenden dürfen und bei Benützung des Galvano- oder Thermokauters am Kopf ist die Aethernarcose entschieden zu verwerfen.

§. 67. Wegen seiner grossen Flüchtigkeit kann man den Aether nicht, wie das Chloroform, ganz einfach auf ein Tuch giessen und mit diesem die Aetherdämpfe den Respirationsorganen zuführen, man bedarf zur Anwendung des Aethers in der Chirurgie eines Apparates. Wohl der einfachste Aetherinhalationsapparat ist derjenige von Warrington Haward. (Fig. 10.) Er besteht aus einem Conus von Filz, der mit geölter Seide, Makintosh oder Leder bedeckt ist und in dessen Spitze ein mit Aether getränktes Stück Schwamm geschoben wird. Das Schwammstück muss von Zeit zu Zeit durch ein anderes ersetzt werden; die Schwämme liegen in einem mit heissem Wasser gefüllten Becken und werden vor der jeweiligen Durchtränkung mit Aether gut ausgepresst.

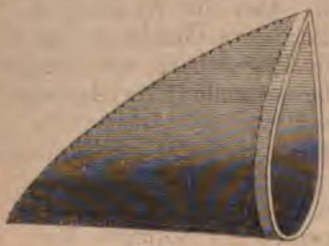


Fig. 10.

Die Aetherinhalationsapparate aus der früheren Periode der Aetheranwendung bestehen aus:

1) einem Gefäss zur Aufnahme des Aethers,
2) zwei in den Pfropfen des Gefässes luftdicht eingelassenen Röhren,
3) einem Hahnen,
4) einem Klappenspiel,
5) einem Mundstück.

Der Aetherbehälter ist entweder von Glas oder Metall, bald cylindrisch oder conisch, bald unten ausgeweitet und enthält in seinem Innern Schwamm- oder Wattestücke, auch wohl Diaphragmen, um die Abdunstung des Aethers zu beschleunigen. Die eine der den Pfropfen durchbohrenden Röhren geht bis unter das Niveau der Aetherflüssigkeit, ist entweder von Glas oder Metall, erweitert sich über dem Pfropfen trichterförmig, ist auch zuweilen mit einem Hahnen versehen, um das Lumen beliebig verkleinern zu können und dient dazu bei jeder Inspiration atmosphärische Luft in den Aetherrecipienten eintreten zu lassen, die sich im Gefässe mit Aetherdämpfen sättigt und durch die zweite Röhre dem Mundstück zugeführt wird. Die zweite Röhre reicht nur in den obern Theil des Gefässes hinein und ist luftdicht mit einem circa ein Fuss langen elastischen Schlauch in Verbindung, der seinerseits in das Mundstück eingelassen ist.

Der Hahnen, der über dem Pfropfen des Recipienten die beiden Röhren durchkreuzt, ermöglicht je nach Bedürfniss dem Inspirationsschlauch bald atmosphärische, bald mit Aetherdampf geschwängerte Luft zuzuführen.

Der Klappenapparat, in das Mundstückende des Schlauches eingelassen, besteht aus einer Inspirationsklappe, die sich bei der Inspiration in der Richtung vom Apparat nach dem Mundstück öffnet und bei der Exspiration den Schlauch gegen das Mundstück abschliesst, und aus

einer Exspirationsklappe, die der Exspirationsluft den Weg nach aussen öffnet.

Das Mundstück nimmt entweder nur den Mund auf und muss alsdann durch einen Nasenklemmer ergänzt werden oder es umfasst besser Mund und Nase, macht den Nasenklemmer unnöthig und die Aetherinhalation weniger unbequem. Auf die zahllosen Modificationen dieses Apparates näher einzugehen, ist hier nicht der Ort. Ich erwähne nur, dass v. Bruns in seinem Handbuch einen von ihm modificirten Aetherinhalationsapparat nach diesem System angegeben und abgebildet hat.

Von den zahlreichen neueren Aetherinhalationsapparaten können nur einige wenige, die, durch häufige Verwendung erprobt, sich durch Einfachheit, Handlichkeit und billigen Preis auszeichnen, hier näher beschrieben werden.

Der wohl am häufigsten benützte ist der kleine Clover'sche Inhalationsapparat. (Fig. 11.) Er besteht 1) aus einem Metallkessel A für

Fig. 11 a.

Fig. 11 b.
Durchschnitt der Pfeifen.

die Aufnahme des Aethers, in welchen durch den verschliessbaren Trichter a die Aetherflüssigkeit eingefüllt werden kann, die untere Hälfte des Kessels ist von einer durch die Schraube b verschliessbaren Wasserkammer c umgeben, welche die zu starke Abkühlung des Aethers hindert; 2) aus dem Gummisack B und 3) aus dem Mundstück C, das durch den Luftring d zur genauen Adaption an Mund und Nase eingerichtet ist.

Der Aetherkessel ist in seiner ganzen Höhe von einem runden Canal durchsetzt, in welchen er mittelst vier Oeffnungen einmündet. Dieser Canal dient zur Aufnahme des Metallrohransatzes e mit dem

Gummisack B und der drehbaren Pfeife Pf_1, welche die Fortsetzung des Mundstückes C bildet. Diese Pfeife kann mit einer zweiten im Canal selbst angebrachten Pfeife Pf_2 in Verbindung gebracht werden und die wechselnde Stellung der Pfeifen zu einander regulirt den Aethergehalt der inspirirten Luft. Steht nämlich die Pfeife Pf_1 so, dass der Zeiger f auf o steht, so communicirt das Mundstück einzig mit dem Sack und der Kranke athmet bei Ausschluss der atmosphärischen Luft seine Exspirationsluft ein. Steht der Zeiger auf 1, 2, 3, so muss ein Theil der exspirirten Luft — und zwar je mehr, je näher der Zeiger bei 4 steht — den Aetherkessel passiren, bevor er in den Sack gelangt. Steht der Zeiger auf 4, so muss alle Luft, die in und aus dem Sack geht, den Aetherkessel durchströmen. Clover rühmt neben der prompten und ruhigen Narcose, die mit demselben erzielt werden könne, als Vortheile seines Apparates: 1) er besitze keine Klappen, 2) es können gradatim stärkere Dämpfe eingeathmet werden, 3) er müsse während der Operation nicht nachgefüllt werden, 4) Erwärmung vor dem Gebrauch sei nicht nothwendig, 5) die Benützung von Schwamm und Filz falle weg, und 6) der Aetherconsum sei ein sehr geringer. Im Grunde genommen ist die mit diesem Apparat erzeugte Narcose eine gemischte, indem an derselben auch die Kohlensäure der Exspirationsluft Theil hat. Möglich, dass gerade die Verbindung von Asphyxie und Aetherwirkung im Beginn der Narcose das rasche Herbeiführen des anästhetischen Schlafes bedingt.

Fig. 12.

Der Aetherinhalationsapparat von Ormsby (Fig. 12) in Dublin setzt sich zusammen aus

1) einem Kautschuksack A,
2) einem Drahtgeflecht B und
3) aus dem Mundstück C.

Der Kautschuksack, der das Drahtgeflecht einfasst, ist seinerseits von einem feinen Maschenwerk gedrehter Seide umgeben. Das Draht-

geflecht enthält den Schwamm a zur Aufnahme des Aethers, welcher auch während der Narcose, wie Fig. zeigt, mit Hülfe des Trichters b und der hufeisenförmigen feindurchlöcherten Röhre c mit Aether befeuchtet werden kann.

Das Mundstück ist aus weichem, mit Leder überzogenem Metall angefertigt und ist am Rande mit einem Luftkissen d versehen, enthält überdiess das mit dem Trichter in Zusammenhang stehende Schieberventil e, welches den Eintritt atmosphärischer Luft gestattet.

Hawksley's Aetherinhalationsapparat (Fig. 13) besteht aus einem Glasgefäss A, das zehn Unzen fasst. Die Röhre B, die ein

Fig. 13.

nach innen sich öffnendes Ventil b enthält, ist graduirt, um die Menge des verbrauchten Aethers zu messen. Das elastische Rohr C verbindet das Aethergefäss A mit dem Mundstück D und besitzt nahe dem letztern ein Schiebventil c zur Verdünnung der Aetherdämpfe mit atmosphärischer Luft. Ein bei d angebrachtes Exspirationsventil und die Röhre E führen die Exspirationsluft aus der Nähe des Operationslagers.

Dieser Apparat schliesst sich wieder mehr den Apparaten einer früheren Epoche an.

IX. Aethylchlorür.

$C_2 H_5 Cl$.

§. 68. Aethychlorür, auch Salzäther genannt, ein farbloses, angenehm riechendes Gas, wird dargestellt durch Einleiten von trockenem Chlorwasserstoff in Alcohol und Destillation. Seine anästhesirenden Eigenschaften lernten schon Flourens, Tracy, Bibra und Harless kennen und Heyfelder wandte ihn bei mehreren Operationen erfolgreich an.

X. Aethylbromür.

$C_2 H_5 Br$.

§. 69. Aethylbromür oder Bromäthyl ist eine farblose, neutral reagirende Flüssigkeit von angenehmem, ätherartigem Geruch und süsslich brennendem Geschmack mit dem spezifischen Gewicht von 1,418, die in Wasser wenig löslich ist, aber mit Weingeist und Aether in allen Verhältnissen sich löst. Bromäthyl wird dargestellt, indem man amorphen Phosphor mit Alcohol übergiesst, Brom zusetzt und nachher destillirt. Nunnely narcotisirte im Jahre 1849 mehrere Kranke mit Bromäthyl. Es ist nach seinen Erfahrungen angenehm zu inhaliren und ein ausserordentlich gut und schnell wirkendes Anästheticum, das wenig Aufregung und selten Brechen verursacht. Doch zersetzt es sich leicht und in Folge dessen irritiren die Dämpfe und die anästhesirende Wirkung wird unsicher.

XI. Aethylnitrat.

$C_2 H_5 NO_3$.

§. 70. Aethylnitrat oder Salpetersäure-Aethyläther oder salpetersaures Aethyloxyd ist eine durchsichtig-farblose, angenehm riechende, süss schmeckende Flüssigkeit mit dem spezifischen Gewicht von 1,132, welche in Wasser unlöslich ist und mit weisser Farbe brennt. Der über den Siedepunkt (85°) erhitzte Dampf zersetzt sich mit heftiger Explosion. Das Aethylnitrat wird durch Destillation von absolutem Alcohol mit Salpetersäure unter Zusatz von Harnstoff gewonnen. Nach Simpson genügt es 50—60 Tropfen auf ein Taschentuch zu giessen und inhaliren zu lassen, um schon nach wenig Athemzügen Anästhesie herbei zu führen. Allein in der kurzen Zeit, welche dem Eintritt derselben vorausgeht, empfindet der Inhalirende Schwindel und Geräusch im Kopfe und der Anästhesie folgt heftiger Kopfschmerz und Benommenheit, so dass die Anwendung dieses Anästheticums unangenehm und unbequem ist.

XII. Aethylenchlorid.

$C_2 H_4 Cl_2$.

§. 71. Aethylenchlorid, Elaylchlorür, Aethylenum chloratum, Dutch oil, Oel der holländischen Chemiker, von den Chemikern Deimann, Troostwyk, Bondt und Lauwerenburgh 1795 entdeckt, das Produkt der Einwirkung von Chlorgas auf Aethylen, isomer mit Aethylidenchlorid, stellt eine neutrale, farblose, leichtbewegliche Flüssigkeit von chloroformähnlichem Geruch und süsslichem Geschmack dar. Das spezifische Gewicht ist 1,28. Von Wasser wird es kaum gelöst, ist aber mit Alcohol, Aether, Chloroform in allen Verhältnissen mischbar. Es ist entzündlich und brennt mit grünlicher, russender Flamme unter Ausstossung von Chlorwasserstoffgas. In den Jahren 1848 und 1849 machten Simpson, Snow und Nunneley unabhängig von einander eine Reihe von Untersuchungen mit diesem Anästheticum und Nunneley namentlich empfahl es lebhaft als allgemeines Betäubungsmittel. Es reizt die Luftwege, verursacht gelegentlich Brechen, ist etwas langsam in der Wirkung und besitzt keine Vorzüge vor dem Chloroform.

XIII. Aethylidenchlorid.

$C_2 H_4 Cl_2$.

§. 72. Aethylidenchlorid, Aethylidenum chloratum, Aethylidenum bichloratum, isomer mit Aethylenchlorid, entsteht als erstes Produkt bei der Einwirkung von Chlor auf Chloräthyl und bildet sich auch, wenn Phosphorpentachlorür mit Aethylaldehyd zusammen kommt. 1839 von Regnault entdeckt, ist das Aethylidenchlorid eine dem Chloroform sowohl, als dem Aethylenchlorid sehr ähnliche Flüssigkeit, welche im Wasser unlöslich, dagegen mit Aether, Weingeist, Chloroform und Oelen in allen Verhältnissen mischbar ist. Es besitzt ein spezifisches Gewicht von 1,182 und unterscheidet sich auch bezüglich des Siedepunktes vom Aethylenchlorid. Snow führte das Aethylidenchlorid 1852 in die Chirurgie ein und wandte es mehrmals und mit gutem Erfolg beim Menschen an. Nur die Schwierigkeit es rein zu erhalten hinderte ihn an ausgedehnteren Versuchen. In neuerer Zeit von O. Liebreich, der seine Wirksamkeit durch zahlreiche Thierversuche ausser Frage stellte, warm empfohlen, fand es in der v. Langenbeck'schen Klinik mehrfache Verwendung. B. v. Langenbeck rühmt die schnelle Wirkung (es trat in sechs Fällen die Anästhesie schon in 1—1 ½, spätestens in 3 Minuten ein), die Gleichmässigkeit der Narcose, die Persistenz der Anästhesie und den Mangel an Reizerscheinungen seitens der Respirationsorgane. Steffen kommt nach 21maliger Anwendung des Mittels zu ähnlichen Resultaten und spricht sich dahin aus, dass es wegen seiner prompten Wirkung dem Chloroform vorzuziehen sei, weder Herzaction noch Respiration beeinflusse und keine unangenehmen Nachwirkungen habe. Der einzige Nachtheil — die Flüchtigkeit der Wirkung — lasse sich durch wiederholtes und anhaltendes Inhaliren ausschliessen. Sauer wandte Aethylidenchlorid in 33 Fällen von Zahnextraction an in der Dosis von 4—15 Grammen. Mit Ausnahme von zwei Fällen, wo die Anästhesirung nicht möglich war, waren Puls und Respiration von seltener Gleichmässigkeit und der Zustand des Kranken nach dem Erwachen aus der Narcose normal. Leider hat ein in Berlin vorgekommener Todesfall bei Anwendung dieses Anästheticums die Hoffnungen, die man auf dasselbe setzte, jählings zerstört und eine ausgebreitetere Verwendung desselben nicht aufkommen lassen.

XIV. Aldehyd.

$C_2 H_4 O$.

§. 73. Das Aethylaldehyd, Acetaldehyd, Aethylenoxyd, auch kurzweg Aldehyd genannt, von Döbereiner entdeckt, von Liebig näher studirt, von Poggiale 1848 als wirksames Anästheticum empfohlen, wurde von Simpson zuerst beim Menschen angewendet. Das Aldehyd ist eine bewegliche, farblose Flüssigkeit, von erstickendem Geruch, mit einem spezifischen Gewicht von 0,807. Mit Wasser, Alcohol und Aether ist es in allen Verhältnissen mischbar und brennt mit weisser Flamme. Dargestellt wird das Aldehyd, indem man Aethylalcohol mit Braunstein und Schwefelsäure oder mit Kaliumbichromat und Schwefelsäure oxydirt und das Ganze der Destillation unterwirft. Das Destillat wird in

wasserfreien Aether geleitet, dieser mit Ammoniak gesättigt und die ausgeschiedenen Krystalle werden mit verdünnter Schwefelsäure destillirt. Nach den Versuchen Simpson's beim Menschen hat das Aldehyd eine starke Behinderung der Respiration und heftigen Hustenreiz zur Folge. Vier Personen, die Aldehyd inhalirten, mussten vor Eintritt der Anästhesie von weitern Inhalationen wegen Dyspnoë und einem lästigen Constrictionsgefühl auf der Brust und heftigem Husten abstehen, ein fünftes Individuum dagegen war nach zwei Minuten dauernder Inhalation gefühllos geworden und blieb mit kleinem und weichem Puls 2—3 Minuten in diesem Zustand. Mit Wiederkehr des Bewusstseins stellten sich Husten und Beengung neuerdings ein und persistirten einige Zeit.

XV. Aether anaestheticus (Aran'scher Aether).

§. 74. Der Aran'sche Aether ist ein Gemisch verschiedener Chlorsubstitutionsprodukte des Aethylchlorids, von denen der Hauptbestandtheil C_2 H Cl_5 das Tetrachloräthylchlorid ist. Er stellt eine farblose, klare, dem Chloroform ähnliche Flüssigkeit dar, welche bei circa 130° siedet und ein spezifisches Gewicht von 1,55 bis 1,6 aufweist. Der Aran'sche Aether wurde von Mialhe zuerst dargestellt und von Aran, Schott und Heyfelder zu anästhesirenden Inhalationen benützt, ist jedoch wegen seiner wechselnden Zusammensetzung und seiner leichten Zersetzlichkeit kein empfehlenswerthes Anästheticum.

XVI. Chloralhydrat.

$C_2 H_3 Cl_3 O_2$.

§. 75. Das Chloralhydrat, dessen chemische Eigenschaften und physiologische Wirkung hier als bekannt vorausgesetzt werden müssen, ist trotz der Gefahren, mit denen seine Anwendung in grossen Dosen verknüpft ist, als allgemeines Anästheticum bei Operationen versucht worden.

Nachdem Oré schon 1872 Injection von Chlorallösungen in die Venen als Antidot gegen Strychninvergiftung empfohlen hatte, führte er 1874 bei mehreren Operationen (Exstirpation eines krebsartigen Tumors des Hodens, Knochenoperation, Ovariotomie, Exstirpatio bulbi) Anästhesie durch Injection von Chloralhydrat in eine Vene herbei. Bei der ersten Operation führte er 12 Gramm Chloral, in 180 Gramm Wasser gelöst, in die Saphena ein und erzielte in sieben Minuten die completeste Anästhesie, die drei Stunden andauerte und dann einem ruhigen Schlaf von mehreren Stunden Dauer Platz machte. Er empfiehlt die Neutralisation des Chlorals mit einigen Tropfen einer Lösung von Natron carbonic., verwirft die Entblössung der Vene und bedient sich zur Ausführung der subcutanen Infusion einer 15 Gramm fassenden Spritze, die im Innern mit einer Vorrichtung versehen ist, um etwaige feine, in der Lösung suspendirte Flocken aufzufangen. Er bevorzugt eine grosse Armvene und glaubt, dass die Injection in mindestens zehn Minuten beendigt sein müsse. Diese Methode Oré's zur Herbeifüh-

rung allgemeiner Anästhesie wurde in der Acad. de Méd. discutirt und einstimmig als zu gefährlich verworfen. Vulpian sah bei Hunden, denen er Chloral in die Venen injicirte, in einzelnen Fällen Ecchymosen in den Nieren und Hämaturie, Colin fürchtet, ebenfalls gestützt auf Thierversuche, plötzlichen Tod durch Syncope, Cruveilhier constatirte in einem Fall von Tetanus, wo die Infusion von Chloral gemacht worden, Embolien und auch Tillaux hat bei einem Tetaniker nach Chloraleinspritzung das Auftreten von Gerinnungen beobachtet. Die Belgier Deneffe und van Wetter nahmen dagegen das Verfahren in Schutz und berichteten über sechs glückliche Operationen mit Hülfe von Chloralinfusion in die Venen, wobei die Dosis von 8 Gramm nicht überschritten wurde. Im Jahre 1875 veröffentlichten Deneffe und van Wetter eine Serie neuer Beobachtungen über Oré's Verfahren und empfahlen es namentlich bei Staaroperationen, da es weder Erbrechen noch Excitation hervorrufe. Sie beobachteten in keinem Falle Coagulation in der Vene oder Phlebitis, dagegen in einigen Fällen Hämaturie und Albuminurie von geringer Bedeutung und kurzer Dauer. Lanelongue dagegen sah nach Chloralinfusion 48stündige Anurie und Bildung eines Gerinnsels in der Vene, in einem zweiten Fall starke Aufregung und heftige Schmerzen im Arm vor dem Einschlafen, Excitation und Delirien nach dem Erwachen, sowie ausgedehnte Thrombenbildung. Ein Todesfall (1:65 Narcosen) bei einem Mann, der wegen beidseitiger Cataract durch eine Infusion von 6 Gramm Chloral anästhesirt wurde und syncoptisch (plötzlicher Stillstand der Respiration und des Herzschlags) zu Grunde ging und wo bei der Section Lungenhyperämie, Anfüllung des Herzens mit flüssigem Blut, venöse Hyperämie im Abdomen, in der Schädelhöhle und im Rückenmark gefunden wurde, wird wohl allen weiteren Versuchen mit diesem wagehalsigen Verfahren allgemeiner Anästhesie den Riegel stecken.

XVII. Essigäther.

$C_4 H_8 O_2$.

§. 76. Der Essigäther, Essigsäure-Aethyläther, essigsaures Aethyloxyd entsteht bei Einwirkung von Essigsäure auf Alcohol und wird dargestellt, indem man ein erkaltetes Gemisch von concentrirter Schwefelsäure, Weingeist und entwässertem Natriumacetat aus dem Wasserbade destillirt. Das mit lauwarmem Wasser, kohlensaurer Magnesia und Chlorcalcium gereinigte und rectificirte Destillat bildet eine klare, farblose Flüssigkeit, riecht und schmeckt angenehm erfrischend, reagirt neutral, ist leicht entzündlich, besitzt ein spezifisches Gewicht von 0,904 bei 17° C., mischt sich mit Aether, Chloroform und Weingeist in allen Verhältnissen und wird bei Berührung mit der Luft leicht sauer unter Bildung von Essigsäure.

Tracy sah niemals gute Erfolge von Essigätherinhalationen, während in der Prager Irrenanstalt in zwei Fällen eine befriedigende Wirkung erhalten wurde. Sigmund versuchte den Essigäther in zwei Fällen, doch entstand die Narcose erst spät und die Kranken fanden diesen Aether nicht so angenehm, wie Schwefeläther. Bouisson erhielt bei Exstirpation eines Tumors erst nach 20 Minuten eine hinreichende

Anästhesie, fand aber, dass der Essigäther weniger Husten und Suffocationsgefühl erzeuge, als der Schwefeläther.

Cap. XI.

Die Propyl-Amyl-Caprylverbindungen. Benzolreihe. Aetherische Oele und Keroselen.

XVIII. Aceton.

$C_3 H_6 O$.

§. 77. Aceton oder Dimethylketon wird durch trockene Destillation essigsaurer Salze dargestellt und bildet eine klare, farblose, leicht bewegliche, mit leuchtender Flamme brennende Flüssigkeit von Essigäther ähnlichem Geruch und beissendem Geschmack. Spezifisches Gewicht 0,8.

Nach Simpson verursacht es inhalirt Dyspnoë und Bronchialirritation.

XIX. Amylwasserstoff.

$C_5 H_{12}$.

§. 78. Amylwasserstoff, Hydramyl, Isoamylwasserstoff, Dimethyläthylmethan kommt im amerikanischen Steinöl vor und kann daraus durch fraktionirte Destillation gewonnen werden. Die farblose, fast geruchlose Flüssigkeit hat ein spezifisches Gewicht von 0,626.

Nach Richardson's Versuchen kann bei Tauben mit diesem Anästheticum in 2 Minuten Insensibilität, der leichte Muskelbewegungen und zuweilen Zurückziehen des Kopfes vorausgehen, hervorgerufen werden. Die Muskeln relaxiren schnell, der Schlaf ist ruhig und der Temperaturabfall unbedeutend. Auch bei Meerschweinchen und Kaninchen wirkt es schnell, ohne merklichen Temperaturabfall und ohne Aufregung und führt tiefe Anästhesie herbei, der eine rasche Genesung folgt. Der Tod durch dieses Agens erfolgt bei Thieren unter Temperaturabfall, Dilatation der Pupillen und gleichzeitigem Stillstand der Circulation und Respiration. Sectionsbefund negativ. Richardson, der sich selbst mit Hydramyldämpfen narcotisirte, fand die Inhalation angenehm, weder von Suffocationserscheinungen, noch von Irritation der Respirationsschleimhaut begleitet. In wenig Secunden erfolgte der Verlust des Bewusstseins und der Narcose folgten keine Nachleiden.

Mehrere Zahnextractionen wurden mit Hülfe dieses Mittels schmerzlos vorgenommen.

Auch die Mischung von Hydramyl und Aether hat anästhesirende Eigenschaften, wirkt aber langsam und unter Suffocationserscheinungen.

XX. Chloramyl.

$C_5 H_{11} Cl$.

§. 79. Das Chloramyl oder Amylchlorid, eine farblose, schwach nach Knoblauch riechende Flüssigkeit mit dem spezifischen Gewicht von 0,699, wird durch Erhitzen von Amylalcohol mit concentrirter

Salzsäure gewonnen. Nach Snow's Thierversuchen tritt die Insensibilität langsam ein und dauert lange, und auch als Snow selbst eine Drachme Chloramyl inhalirte, empfand er langsam eintretende Betäubung und Rausch ohne nachtheilige Folgen.

Von Richardson ist es bei 14 Zahnextractionen mit Vortheil benützt worden.

XXI. Jodamyl.

$C_5 H_{11} J$.

§. 80. Das Jodamyl oder Amyljodid wird dargestellt durch Behandlung von Amylalcohol mit Phosphor und Jod und soll nach Richardson anästhesirend wirken.

XXII. Amylen.

$C_5 H_{10}$.

§. 81. Das 1844 von Balard entdeckte Amylen, eine farblose Flüssigkeit von unangenehmem, an faulenden Kohl erinnerndem Geruch mit einem spezifischen Gewicht von 0,663, brennt mit leuchtender Farbe, mischt sich mit Alcohol und Aether in allen Verhältnissen, ist in Wasser beinahe unlöslich und wird durch Destillation von Isamylalcohol mit Chlorzink gewonnen.

Snow lernte 1856 die anästhesirende Wirkung seiner Dämpfe durch Thierversuche und Selbstinhalation kennen und wandte es dann mehrere Monate in über 100 Fällen von grössern und kleinern Operationen erfolgreich an, war dann aber so unglücklich, unter seiner Anwendung zwei Todesfälle zu erleben, worauf er es wieder aufgab.

Tourdes unterscheidet nach seinen mit Amylen an Kaninchen angestellten Versuchen: a) Invasionssymptome und bei diesen wieder das Stadium des freiwilligen Widerstands und das der convulsivischen Starrheit und des Zitterns, b) Anästhesie, die im Mittel in 2—3 Minuten eintritt und bei genügend langer Einwirkung des Mittels ebenso vollständig ist, wie nach Chloroform und auch dieselbe Muskelerschlaffung mit sich führt. Niemals zeigte sich der protrahirte Schlaf wie nach Chloroform, und nach Entfernung des Apparates erholten sich die Thiere in 2—3 Minuten. Zu demselben Resultat kamen auch Spiegelberg und Lohmeyer. Nach Lallemand, Perrin und Duroy hat die Wirkung der Amylendämpfe auf Thiere grosse Aehnlichkeit mit derjenigen der Chloroform- und Aetherdämpfe, nur ist die Wirkung des Amylens in Uebereinstimmung mit seiner grösseren Flüchtigkeit weniger anhaltend. Tonische und clonische Muskelkrämpfe treten in der Amylennarcose regelmässig und weit stärker auf, als in der Chloroform- und Aethernarcose und bedingen Unregelmässigkeiten der Respiration, die bei eintretendem Tode früher als die Herzaction erlischt. Bei Unterbrechung der Inhalation erfolgt rasche Wiederherstellung aller Functionen und beim Menschen rapide und complete Reconvalescenz. Die Exspirationsluft amylenisirter Thiere zeigt einen ausgesprochenen Amylengeruch und der Sectionsbefund bei durch Amylen getödteten Thieren ist im Wesentlichen ein negativer.

Snow sah die Anästhesie bei Kindern in 2, bei Erwachsenen in 4 Minuten eintreten und sehr oft war bei noch erhaltenem Bewusstsein complete Empfindungslosigkeit vorhanden, während Egger und Petry nach ihren Beobachtungen in der Klinik des Prof. Rheharzich in Graz nie Schwinden der Sensibilität bei klarem Bewusstsein beobachteten. Zuweilen sah Snow bei Beginn der Inhalation Lachen, Puls und Respiration waren Anfangs beschleunigt, die Pupillen nur bei langer Einwirkung erweitert, sonst ganz unverändert und gegen Licht empfindlich. Leichte Starrheit und Convulsionen wurden oft, aber nie in dem Grade beobachtet, wie beim Chloroform. Uebligkeit kam in 110 Fällen nur 7mal vor, Erbrechen wurde nie beobachtet. Die Kranken erholten sich sämmtlich viel schneller von der Amylennarcose, als von der Aether- und Chloroformnarcose.

Während ausser Snow noch andere englische Aerzte, während namentlich französische Chirurgen, wie Rigaud, Giraldès, Luton, Debout, Robert, Espagne die Schnelligkeit der Wirkung, das Ausbleiben unangenehmer Erscheinungen Seitens der Respiration, das Fehlen der Muskelkrämpfe, die rasche Reconvalescenz rühmten, sprachen sich deutsche Aerzte, wie Lohmeyer und Spiegelberg, Schuh, Dittel, Braun, v. Dumreicher, Berend weniger günstig aus und klagten über den lästigen Geruch und die unvollständige Anästhesie. Billroth beobachtete bei Resection des Calcaneus und bei einer Amputation des Unterschenkels eine genügende Anästhesie und keine üblen Zufälle. Auch Jüngken sah gute Resultate. Die zwei Todesfälle Snow's, die dem Mittel den Todesstoss gaben, sind folgendermassen beschrieben:

1) Bei einem 33jährigen Mann wurden wegen Operation einer Fistula ani 6 Drachmen Amylen mittelst des Snow'schen Inhalationsapparates verwendet. Das Athmen war ruhig und sanft, der Puls normal. Nach 2—3 Minuten trat Unempfindlichkeit ein und die Operation wurde begonnen. Dann wurde plötzlich der zuvor normale Puls an der linken Hand unfühlbar und war an der rechten kaum mehr zu fühlen, während das Athmen noch ganz normal blieb. 2—3 Minuten später wurde das Athmen schnappend, das Gesicht bläulich und der Tod erfolgte trotz kalter Begiessung und künstlicher Respiration nach einigen Minuten. Die Section lieferte ausser Emphysem der Lungen und Reichthum des Herzens an dunklem, flüssigem Blut keine nennenswerthen Resultate.

2) Ein kräftiger Mann von 24 Jahren wurde wegen Exstirpation eines kleinen Epithelioms am Rücken amylenirt und dabei eine Unze Amylen verbraucht. Alles ging gut, aber nach Entfernung des Amylens wurden die Glieder schlaff, der Athem schnarchend, der Puls unfühlbar. Künstliche Respiration schien Anfangs zu wirken, doch starb der Kranke nach Einführung von Nadeln in die Wandung des linken Ventrikels zum Zwecke der Electropunctur.

XXIII. Caprylwasserstoff.

$C_8 H_{18}$.

§. 82. Nach Richardson's Versuchen an Thieren geht der Anästhesie bei Inhalationen von Caprylwasserstoff ein sehr langes Excitationsstadium und Erbrechen voraus. Das Erwachen geschieht schnell und ist nicht von üblen Zufällen begleitet.

XXIV. Benzol.

$C_6 H_6$.

§. 83. Das Benzol, Benzin, Phenylwasserstoff wird aus dem Steinkohlentheer gewonnen und chemisch rein dargestellt durch trockene Destillation eines Gemenges von Benzoësäure und Aetzkalk. Reines Benzol ist ein farbloses, dünnflüssiges Oel von 0,89 spezif. Gewicht und stark ätherischem, angenehmem Geruch, das leicht entzündlich ist und mit glänzender, stark russender Flamme brennt. In Wasser ist es kaum, in Weingeist und Aether leicht löslich. — Nach Simpson macht Benzol ein unerträgliches Sausen und Brausen im Kopf. Snow hielt es für ein brauchbares Anästheticum, warf ihm aber vor, dass es Zittern verursache und bei intensiver Narcose heftige Convulsionen. Richardson's Erfahrungen stimmen damit überein.

XXV. Terpentinöl.

$C_{10} H_{16}$.

§. 84. Aus dem Terpentin durch Destillation dargestellt, hat das Terpentinöl, eine farblose, leicht bewegliche Flüssigkeit von harzartig aromatischem Geruch, ein spezifisches Gewicht von 0,89 und ist in Wasser beinahe unlöslich, löslich dagegen in absolutem Alcohol und Aether. Bekannt ist seine Eigenschaft Sauerstoff in Ozon zu verwandeln.

Das Terpentinöl wurde, weil kein Chloroform vorhanden war, auf einem Auswandererschiff bei einem Matrosen mit Erfolg als Anästheticum benützt. Nach Nunneley wirkt es irritirend. Richardson sah bei Thieren langsame, aber complete Anästhesie und keine üblen Zufälle nach dem Erwachen.

XXVI. Keroselen.

§. 85. Ein Gemenge von hoch molekularen Kohlenwasserstoffen, wie Amyl-, Capryl-, Oenanthyl-, Lauryl-, Myristyl-, Palmitylwasserstoff, durch Destillation aus dem amerikanischen Petroleum gewonnen, bei 50—60° siedend, stellt das Keroselen eine farblose, leicht brennbare Flüssigkeit dar, die bezüglich des Geruchs etwas an Chloroform erinnert. Inhalationsversuche mit dieser Substanz machte Bigelow an sich selbst und an Kranken. Er fand es jedoch gefährlicher als Aether und Chloroform, denn in allen drei Fällen, in denen er es anwandte, stellten sich unangenehme und bedrohliche Erscheinungen ein, wie Husten, Muskelstarre, Lividität und intermittender Puls. Dagegen wurde das Mittel schnell wieder ausgeschieden und dem entsprechend war die Anwendung weder von Kopfschmerz, Schwindel, noch andern unangenehmen Erscheinungen gefolgt.

Cap. XII.

Die unorganischen Verbindungen.

XXVII. Stickstoffoxydul.

N_2O.

§. 86. Das Stickstoffoxydul, Stickoxydul, Lustgas, Lachgas entsteht bei vorsichtigem Erhitzen von salpetersaurem Ammoniak, welches bei einer Temperatur von 170° C. in Wasser und Stickoxydul zerlegt wird. Da dem so gewonnenen Gase zuweilen Salpetersäuredämpfe und etwas Stickoxyd beigemischt sind, wird es mit Kalilauge und Eisenvitriol ausgewaschen und bleibt bis zur völligen Purification etwa 24 Stunden über Wasser stehen. Es bildet ein farbloses Gas, riecht und schmeckt schwach süsslich, hat ein spezifisches Gewicht von 1,52, unterhält die Verbrennung fast ebenso intensiv, wie Sauerstoff, 100 Volumina Wasser absorbiren bei 0° 130,5 Volumina. Durch Abkühlung auf 0° C. und unter einem Druck von 30 Atmosphären wird es zu einer farblosen, leicht beweglichen Flüssigkeit von 0,9004 spezif. Gewicht condensirt, welche bei — 88° siedet und bei — 115° erstarrt. Die physiologische Wirkung des Stickoxyduls ist hauptsächlich von L. Hermann genauer analysirt worden. Nach seinen Untersuchungen ist die seit Humphrey Davy verbreitete Annahme, es könne das Stickoxydul den Sauerstoff der inspirirten Luft ersetzen, irrig. Hermann fand, dass arterielles Blut beim Schütteln mit Stickoxydul dunkel wird, wie durch Wasserstoff und dass venöses Blut durch das Gas nicht arteriell wird. Den Absorptionscoëfficienten des Blutes fand er, sowie Jürgensen, nahezu gleich dem des destillirten Wassers. Mit Sauerstoff (4 Vol. N_2O auf 1 Vol. O) oder einer entsprechenden Menge atmosphärischer Luft vermischt, eingeathmet, macht es nach Hermann einen rauschähnlichen Zustand ohne Anästhesie, rein eingeathmet bewirkt es bei Menschen und Thieren Erstickung, wie jedes andere Gas ausser Sauerstoff. Jolyet und Blanche bestätigen die Untersuchungen Hermann's und kommen ebenfalls zu dem Resultat, dass Stickoxydul die Athmung nicht unterhalten könne, dass die anästhesirende Wirkung des Gases mit der asphyxirenden zusammenfalle und dass Inhalationen anderer indifferenter Gase, wie H und N ungefähr dieselbe Wirkung haben. Ein davon abweichendes Ergebniss förderten die von Goltstein unter der Leitung von Zuntz vorgenommenen Untersuchungen über die Wirkung des Stickoxyduls zu Tage. Der vorläufigen Mittheilung über dieselben entnehme ich folgende Sätze: 1) Das Stickoxydul entfaltet, auch wenn es mit hinreichenden Mengen Sauerstoff geathmet wird, narcotische Eigenschaften. 2) Vollständige Anästhesie kommt zu Stande durch Combination dieser narcotischen Wirkung mit den Effecten der Erstickung bei Athmung reinen Stickoxydulgases. 3) Dass hiebei nicht, wie vielfach angenommen wird, die Erstickung allein wirkt, geht daraus hervor, dass Frösche in reinem Stickoxydul in wenig Minuten, in Wasserstoff erst nach einigen Stunden die Reflexerregbarkeit verlieren. 4) Bei der Erstickung von Säugethieren durch Stickoxydulgas ist die Athemnoth viel geringer, als bei Erstickung durch ein indifferentes Gas; Krämpfe fehlen im ersteren Fall oder sind ganz gering.

Nach den Untersuchungen des englischen Stickoxydul-comités (Frankland und Coleman), ist es wahrscheinlich, dass das bei Inhalationen vom Blute absorbirte N_2O nicht zersetzt und unverändert wieder ausgeschieden wird. Nach Hermann geschieht die Ausscheidung grösstentheils durch die Lungen. Man hat sich die rauschähnliche Wirkung des Gases so zu denken, dass dasselbe, dem Hirn durch die Circulation zugeführt, materielle Veränderungen dieses Organs auslöst, die nicht näher gekannt, aber wegen der kurzen Dauer der Functionsstörung jedenfalls nicht eingreifender Natur sind.

Bei Einathmung eines Stickoxydulsauerstoffgemisches (4:1) treten nach Hermann folgende Erscheinungen auf: Brausen und Trommeln in den Ohren, Undeutlichwerden der Gesichtswahrnehmungen, erhöhtes Wärmegefühl, ein Rieseln und ein Gefühl grosser Leichtigkeit im ganzen Körper, die intendirten Bewegungen werden ziemlich masslos, aus kleinen Muskelbewegungen wird ein läppisches Hin- und Herfahren, das Stehen wird schwankend, man stampft mit den Füssen, beim Sitzen heftiges Hin- und Herschaukeln. Die Empfindlichkeit ist etwas herabgesetzt besonders gegen schmerzhafte Eindrücke, weniger in Bezug auf das Tastvermögen. Der Ideengang ist abnorm schwunghaft, gewöhnlich heiter (oft lautes Lachen und Jauchzen), das Bewusstsein schwindet nie vollständig, ebensowenig tritt vollkommene Anästhesie ein. Ausser schnell vorübergehender Schläfrigkeit keine Nachleiden. Während des Rausches zeigt sich geringe Pulsbeschleunigung, Injection des Gesichts und der Conjunctiva, Erweiterung der Pupillen.

Menschen, die reines Gas einathmen, werden nach Hermann rasch in den eben beschriebenen Rauschzustand versetzt, zugleich aber werden die Athmungen dispnoisch. Die Benommenheit geht in vollständige Bewusstlosigkeit über, der Puls wird unfühlbar, das Gesicht leichenblass, die Schleimhäute livide und es würden unzweifelhaft Convulsionen und Erstickung eintreten, wenn nicht schnell wieder Luft zugeführt würde, wodurch schnelle Wiederherstellung erfolgt. Das Erstickungsgefühl fehlt wegen des Rausches.

Damit stimmen auch die Erfahrungen der Zahnärzte so ziemlich überein. Als Evans von Paris, ein gewandter Administrator des Gases und ein eifriger Verfechter seiner Vortheile, in London eine Reihe von Stickoxydulnarcosen in verschiedenen Spitälern vornahm, um der Anwendung des Gases in England eine weitere Verbreitung zu verschaffen, wurde im Stadium der Insensibilität Dilatation der Pupille, stockende Respiration, Verlangsamung und Intermittenz des Pulses und fast in allen Fällen Lividität und Blässe des Gesichts beobachtet.

Während die meisten Kranken die Gaseinathmung leicht und angenehm finden, klagen doch manche über ein zusammenschnürendes, beängstigendes Gefühl auf der Brust, die Träume sind nicht immer heiterer, sondern zuweilen beängstigender Natur, convulsivisches Zittern vor Eintritt der Narcose wird häufig beobachtet, bei länger dauernden Inhalationen findet man das arterielle Blut schwarz. Sexuelle Erregungen sollen sehr häufig sein, Erbrechen und Uebligkeit dagegen kommen fast nie vor und nach dem Erwachen bleibt nur selten leichte Eingenommenheit des Kopfes für kurze Zeit zurück. Anästhesie, die für kleine Operationen hinreicht, tritt gewöhnlich schon nach 50—60 Se-

cunden mit Nachlass der Muskelspannung und schnarchendem Athmen ein, sofern reines Gas eingeathmet wird.

Ueble Zufälle sind auch bei Anwendung des Stickoxyduls als Anästheticum gesehen worden. So berichtet Hamilton Cartwright von einer 30jährigen gesunden Dame, die nach wenigen Inhalationen des Gases bei fehlendem Puls plötzlich zu athmen aufhörte, aber durch Vorziehen der Zunge, horizontale Lagerung und künstliche Respiration wieder zum Leben zurückgebracht werden konnte. Hele erzählt von einem Fall, wo Lividität und Dispnoë eintraten, jedoch durch künstliche Respiration beseitigt werden konnten. Nach Morgan's Mittheilung hatte ein Kranker, der dem Einfluss des Stickoxyduls wegen Spaltung von Fistelgängen ausgesetzt wurde, das Aussehen eines Epileptischen: Cyanose, Schaum vor dem Mund, starrer Blick, weite Pupillen und Rigidität der Armmuskeln waren die besorgnisserregenden Erscheinungen. Auch Petter und Coleman beobachteten nach Anwendung von Stickoxydul epileptiforme Zufälle. v. Nussbaum sah in 37 Fällen starke Aufregung und „erschreckende" Cyanose ohne nachfolgende Anästhesie, so dass nachträglich Chloroform angewendet werden musste. Nach Holden wird durch die Stickoxydulnarcose Tendenz zu Blutungen erzeugt und da überdiess bei der Anästhesie durch N_2O fast immer Lungenhyperämie eintritt, ist seiner Ansicht nach die Anwendung bei Lungenkranken, namentlich bei bestehender oder vorausgegangener Hämoptysis und bei hämorrhagischer Diathese überhaupt gefährlich.

Todesfälle in der Stickoxydulnarcose sind bis jetzt nur sehr wenige bekannt geworden. Nach Berghamer sollen in Amerika bis jetzt nur 3 vorgekommen sein, darunter betreffe einer einen Herzkranken, und 2 sollen durch unvorsichtige Anwendung verschuldet sein. Englische Stickoxydultodesfälle fand ich nur 2. Bei dem berühmt gewordenen und vielfach interpretirten Fall in Exeter handelte es sich um eine Zahnextraction bei einer 38jährigen Dame. Es wurde reines Gas eingeathmet und der Zahnarzt, der die Narcose und Operation leitete, verfügte über eine 2jährige Erfahrung in der Anwendung des N_2O. Da gleich bei Beginn der Inhalation der Puls sehr beschleunigt war, wurde sie unterbrochen und der Zahn sonst auszuziehen versucht; allein die Kranke verlangte wieder nach Gas, wurde von Neuem narcotisirt und diesmal, ohne dass beunruhigende Erscheinungen auftraten, bis zur Insensibilität. Unmittelbar nach der Extraction des Zahns bemerkte man Lividität und Gedunsenheit des Gesichts. Wiederbelebungsversuche, die übrigens nicht mit der nöthigen Energie ins Werk gesetzt wurden, hatten, wie es scheint, keinen Erfolg. Ein in der Eile herbeigerufener Arzt constatirte ebenfalls die Cyanose und Gedunsenheit des Gesichts und die complete Bewusstlosigkeit, sah die Kranke noch einige Male athmen, worauf die Respiration und bald darauf auch der Puls cessirte. Eine Obduction wurde nicht gemacht, ein Fehler, der jedenfalls nicht, wie es geschehen, zur Annahme eines apoplectischen Todes berechtigt. Bei einem zweiten Fall, wo die Narcose ebenfalls von einem Zahnarzt geleitet wurde und die einen aufgeregten und durch längere Nahrungsentziehung geschwächten Kranken betrifft, trat die Narcose langsam ein und es wurden während derselben zwei Zahnwurzeln extrahirt. Künstliche Respiration und Faradisation

erfolglos. Sectionsresultat: Starke venöse Hyperämie der behaarten Kopfhaut und der Hirnhäute, ebenso der Lungen, Milz und Nieren, das linke Herz leer, das rechte von dunklem Blut ausgedehnt. Ueberall flüssiges Blut.

Endlich hat auch v. Nussbaum einen Stickoxydultodesfall erlebt und beschrieben. Er betrifft einen starken Trinker, der 6 Wochen zuvor eine urämische Intoxication durchgemacht hatte und an welchem die Boutonnière ausgeführt worden war. Nachdem er 53mal mit Chloroform bougirt worden, wurde er das 54ste Mal mit N_2O bougirt. Er bekam während der Anwendung tiefdunkle Cyanose und erwachte nicht wieder, obschon er noch 50 Minuten selbständig und 15 Minuten unter Faradisation der Phrenici respirirte. Bei der Section fand Voit im Herzblut alle Blutkörperchen zerstört und in eine schmierige, lackfarbige Flüssigkeit aufgelöst.

Schon aus der physiologischen Wirkung geht hervor, dass das Stickoxydul im Allgemeinen nur für kurz dauernde Operationen wie Zahn ausziehen, Abscesseröffnung, Reduction von Luxationen, Enucleatio bulbi, Schieloperation, Operation des eingewachsenen Nagels u. s. w. Verwendung finden kann und darf und so ist es denn auch bis auf den heutigen Tag das Anästheticum der Zahnärzte kat' exochen geblieben. Die Versuche amerikanischer Aerzte das N_2O in die Chirurgie einzubürgern und für grössere Operationen zu verwerthen, fanden bislang keine Nachahmer. Immerhin aber ist es von Interesse zu erfahren, dass z. B. Carnochan in einer protrahirten Stickoxydulnarcose, in der abwechselnd N_2O und Luft eingeathmet wurde, eine Exstirpatio mammae und mehrere Amputationen schmerzlos ausführte, dass Morton in der Lachgasnarcose eine Castration, eine Reamputation und die Exstirpation einer grossen Geschwulst des Arms und der Schulter vollzog, dass Marion Sims wegen einer Amputatio mammae 16 Minuten und wegen Ausschälung eines Tumor abdominis 20 Minuten in der Stickoxydulanästhesie operirte und dass Blanchet in Quebeck eine 25 Minuten dauernde Operation mit N_2O ausführte.

In der zahnärztlichen Praxis findet das Stickoxydul seit dem Jahre 1864 eine allgemeine und ausgebreitete Verwendung. Schon im März 1864 hatte Smith in Amerika 3929 Zähne mit Stickoxydul ausgezogen und im April 1868 verfügte Colton über ein Beobachtungsmaterial von 27,217 Stickoxydulnarcosen. Nach einer Mittheilung des Brit. journ. vom Jahre 1870 bereiten englische Fabriken mehr als 60,000 Gallonen Stickoxydul per Jahr, eine Menge, die ungefähr einer Zahl von 15000 Narcosen entspricht. Heute wird sich die Zahl der Stickoydulnarcosen schon auf Hunderttausende belaufen. Diese Zahlen in Verbindung mit den vereinzelten Todesfällen bei Anwendung des Gases sprechen wohl am Besten für die relative Ungefährlichkeit kurz dauernder Stickoxydulnarcosen.

Die Vortheile, die dem Stickoxydul als Anästheticum mit Recht nachgerühmt werden, sind Promptheit der Wirkung, relative Ungefährlichkeit, rasche Rückkehr in den Normalzustand und der fast gänzliche Mangel unangenehmer Nachwirkung. Nachtheile sind seine Unbrauchbarkeit, resp. Gefährlichkeit bei lange dauernden Operationen, seine Kostspieligkeit und Schwierigkeit der Präparation und des Transportes, welch letzterer nun zwar in neuerer Zeit dadurch erleichtert

wurde, dass es gelang das Gas in flüssige Form zu bringen und zu comprimiren.

In Bezug auf die Anwendungsweise des Stickoxyduls stehen sich zwei Methoden gegenüber. Nach der einen, die immer mehr Boden gewinnt, wird das N_2O 1—2 Minuten unvermischt eingeathmet und dann erst der Zutritt atmosphärischer Luft gestattet, während nach der andern, deren Hauptvertreter in Deutschland Sauer ist, eine Mischung von atmosphärischer Luft mit N_2O inhalirt wird. Früher liess man das im Gasometer aufgespeicherte oder in Säcke abgezogene Gas durch Röhren einathmen, welche in ein Mundstück mit in- und exspiratorischer Klappe ausmündeten. Hiebei wurde ein sehr bedeutendes Quantum Gas verbraucht. In neuerer Zeit lässt man, um Material zu sparen, das exspirirte Gas von Neuem inhaliren und zwar indem man es entweder in den Gasometer zurückathmen lässt und durch Kalkwasser von der beigemischten Kohlensäure reinigt (Barth's Spargasometer), oder indem man das ausgeathmete Gas in einen zwischen Athmungsrohr und Mundstück angebrachten Supplementsack von Kautschuk auffängt und dasselbe dann zum zweiten Mal nach Füllung des Sackes einathmen lässt. (Telschow's Apparat.) Die Gesichtsmaske deckt entweder Mund und Nase, oder nur den Mund, wobei dann die Nase durch eine Klemme oder mit den Fingern zugehalten werden muss. Beim Auftreten bedrohlicher Erscheinungen muss sofort das Gas entfernt und die künstliche Respiration eingeleitet werden.

XXVIII. Stickstoff.

N.

§. 87. Liessen Burdon Sanderson, John Murray und Turner Stickstoff mit Ausschluss von Luft inhaliren, so beobachteten sie zuerst Beschleunigung des Pulses und der Respiration, dann wurde die Respiration langsamer und nahm den anstrengenden Charakter der Dispnoë an, der Puls wurde ebenfalls langsam und unregelmässig. Die Pupillen waren im Anfang erweitert, contrahirten sich aber mit der Retardation des Pulses. Dabei Blässe des Gesichts ohne Cyanose. Wurde in diesem Stadium die Inhalation ausgesetzt, so gewann der Puls schnell seine frühere Frequenz wieder, während die Respiration noch einige Minuten Verlangsamung zeigte und die während der obigen Erscheinungen vorhandene Insensibilität, die die schmerzlose Extraction von Zähnen in einigen Fällen gestattete, ebenfalls noch kurze Zeit bestehen blieb.

XXIX. Kohlenoxyd.

CO.

XXX. Kohlensäure.

CO_2.

§. 88. Es ist mit Rücksicht auf die physiologische Wirkung dieser beiden Gase doch wohl nur als eine Verirrung zu bezeichnen, dass dieselben als Anaesthetica empfohlen und sogar angewendet worden sind.

Bekanntlich hat Ozanam einen jungen Mann wegen Abscessöffnung mit einem Gemisch von Kohlensäure und atmosphärischer Luft im Verhältniss von 75 : 25 anästhesirt und die Kohlensäure als Anästheticum angerathen.

Anhang:

Lycoperdon proteus (giganteum).

§. 89. Der Rauch des angebrannten Lycoperdon proteus wird in England zur Betäubung der Bienen benutzt. Richardson fand, dass dieser Rauch auch auf grössere Thiere und Menschen anästhesirend wirkt, wobei die Thätigkeit des Herzens herabgesetzt und die Respiration verlangsamt ist. Richardson sah die Athemzüge bis auf 6 in der Minute reducirt. Wurde die Inhalation ausgesetzt, so kehrte das Bewusstsein rasch wieder, selbst dann, wenn der Körper bereits kalt, die Pupille starr und der Herzschlag kaum mehr bemerkbar war. Nach der Analyse der gasförmigen Verbrennungsprodukte von Herapath beruht die anästhesirende Wirkung des Rauchs dieses Bovisten auf der Entwicklung von Kohlenoxyd.

XXXI. Schwefelkohlenstoff.

$C S_2$.

§. 90. Der Schwefelkohlenstoff, der eine ausgebreitete technische Verwendung hat, wird durch Einwirkung von Schwefeldämpfen auf glühende Kohlen fabrikmässig dargestellt und bildet eine farblose, stark lichtbrechende Flüssigkeit, die leicht entzündlich ist, mit blauer Flamme brennt, einen widrigen Geruch nach faulen Rüben und einen scharf aromatischen Geschmack hat. Spezifisches Gewicht 1,270 bei 15 ° C. In Wasser ist $C S_2$ unlöslich, theilt demselben jedoch seinen Geruch und Geschmack mit, mit Weingeist, Aether, ätherischen und fetten Oelen ist er in jedem Verhältniss mischbar. Hermann fand, dass in Blut eingeleitete Schwefelkohlenstoffdämpfe die rothen Blutkörper auflösen und dass die Wirkung des $C S_2$ auf Frösche derjenigen des Chloroforms in jeder Hinsicht analog ist. Auch die von Delpech, Clöez und Hirt an Säugethieren angestellten Versuche lassen eine complete Uebereinstimmung der Wirkung des Schwefelkohlenstoffs mit derjenigen der übrigen flüssigen Anaesthetica nicht verkennen. Nach Hirt, der die Veränderungen der Respiration und Circulation studirte, wird die erstere nach anfänglicher erheblicher Beschleunigung rasch zum Stillstand gebracht und nach etwa 16 Secunden neuerdings auch ohne Zuführung neuer Giftmengen sehr frequent. Aus dem weiteren Ergebniss, dass die Durchschneidung der Vagi eine spätere und mehr allmählige Entwicklung dieser Erscheinungen zur Folge hat, schliesst Hirt, dass der $C S_2$ auf die Lungenausbreitungen der Vagi erregend, auf die Centra der Athmung zuerst erregend, dann lähmend wirke. Weiter beobachtete Hirt eine bald nach der Vergiftung eintretende, nur einige Secunden andauernde Steigerung des Blutdrucks. Bergeron und Levy beobachteten eine beträchtliche Anästhesie der Cornea bei einem mit $C S_2$ vergifteten Kautschukarbeiter und fanden bei dies-

bezüglichen Thierversuchen, dass die Anästhesie der Cornea früher, als die Hautanästhesie eintritt und bei der Reconvalescenz später, als letztere, schwindet.

Im Jahre 1848 führte Harold Thaulow in Christiania den CS_2 als allgemeines Anästheticum in die Chirurgie ein. Simpson versuchte den CS_2 an sich und 20 anderen Personen und fand, dass seine anästhesirende Wirkung sich jedesmal sicher einstellt, dass er aber heftige Kopfschmerzen und Benommenheit verursacht. Bei einer Gebärenden bewirkte er Uebligkeit und Brechen, sowie Schwächung und Aufhebung der Wehenthätigkeit. Miller amputirte mit Hülfe des CS_2 schmerzlos eine Brust, bemerkte jedoch am Ende der Narcose grosse Unruhe und nach derselben langandauernde Kopfschmerzen, und vermehrte Pulsfrequenz. Serre in Montpellier musste von seinen Versuchen Kranke mit CS_2 zu narcotisiren wegen des unangenehmen Geruches und der unvollkommenen Anästhesie abstehen.

Cap. XIII.

Die gemischte Narcose.

1) Die Narcose mit gemischten Dämpfen.

§. 91. Mischungen von Chloroform und Aether oder von Chloroform, Aether und Alcohol wurden bald nach Entdeckung der anästhesirenden Eigenschaften des Aethers und des Chloroforms eine Zeit lang vielfach angewendet in der Meinung, sie böten weniger Gefahr, als reines Chloroform. So machte namentlich seiner Zeit die sogenannte Wiener Mischung (6 Theile Aether auf 2 Theile Chloroform) viel von sich sprechen, erwies sich aber in England als nicht ungefährlich, während sie in Wien mehr als 8000mal ohne Todesfall Verwendung gefunden haben soll. Linhart will mit einer Mischung von Alcohol und Chloroform im Verhältniss von 1:4 sehr gute Narcosen gesehen haben. Billroth verwendet in neuerer Zeit ausschliesslich eine Mischung von 3 Theilen Chloroform, 1 Theil Schwefeläther und 1 Theil absoluten Alcohol und hat den Eindruck gewonnen, dass die Narcosen mit dieser Mischung etwas weniger gefährlicher seien, als die mit Chloroform. Das englische Chloroformcomité (l. c.) hat mit 3 Mischungen:

A) Alcohol 1, Chloroform 2, Aether 3 Theile.
B) Chloroform 1, Aether 4 Theile.
C) Chloroform 1, Aether 2 Theile.

einige Versuche angestellt und gefunden, dass die Mischung B bezüglich Raschheit der Wirkung und hinsichtlich der Gefahr ganz mit unvermischtem Aether übereinstimme, und dass die Mischungen A und C in ihrer Wirkung keinen wesentlichen Unterschied zeigen, eine verhältnissmässig rasche (bei Menschen in 10—15 Minuten) Insensibilität herbeiführen, weniger lähmend auf die Herzaction wirken, als reines

Chloroform und dass bei durch diese Mischung getödteten Thieren die Respiration kurze Zeit vor der Herzaction erlösche. Die Anwendung dieser Mischungen basirt auf der theoretischen Vorstellung, dass Aether und Alcohol als Stimulantien die deprimirende Wirkung des Chloroforms auf die Herzaction paralysiren oder wenigstens vermindern. Der Haupteinwand, der gegen die Anwendung derselben gemacht werden kann, besteht darin, dass die einzelnen Bestandtheile entsprechend ihren verschiedenen Siedepunkten in sehr ungleicher Weise verdampfen, dass z. B. bei einer Mischung von Aether, Chloroform und Alcohol zuerst der Aether, später das Chloroform und zuletzt der Alcohol abdampft. Aus Ellis' Versuchen geht hervor, dass von den 6—7 Minuten, die die Verdampfung von 2 Gramm der Mischung A des Chloroformcomités verlangt, die erste Minute fast ausschliesslich der Verdampfung des Aethers angehört, die folgenden 3 von der Verdampfung des Chloroforms und die letzten 3 von der des Alcohols beansprucht werden. Ein mit einer solchen Mischung narcotisirter Kranker steht somit bei Beginn der Narcose hauptsächlich unter dem Einfluss des Aethers und gegen das Ende derselben, wo die Gefahr der Syncope am grössten, fast ausschliesslich unter dem des Chloroforms. Mehrere Todesfälle sprechen ebenfalls gegen die präsumirte absolute Sicherheit dieser Mischungen. So erlebte Crockett in Whiteville (Virginia) schon im Jahre 1857 einen Todesfall bei Anwendung einer Mischung von 1 Theil Chloroform auf 4 Theile Aether. Ludlow verlor eine 40jährige Frau, die mit einer Mischung von Chloroform und Aether (1 : 2) narcotisirt wurde. Ferner sind zahlreiche Todesfälle publicirt worden, wo abwechselnd mit Aether und Chloroform und auch mit Aether und Methylenbichlorid die Anästhesie herbeizuführen gesucht wurde. Eine bedeutende Verbesserung der Methode gemischte Dämpfe inhaliren zu lassen, verdankt man Robert Ellis, aber leider auf Kosten eines sehr theuern und complicirten Apparates. Ellis vermischt nicht die Flüssigkeiten, sondern die Dämpfe. Sein Apparat enthält 3 getrennte Kammern für Alcohol, Aether und Chloroform, in welchen die Abdunstung der Flüssigkeiten mittelst Baumwollfäden in einer Weise geschieht, dass der inhalirten Luft nie mehr als 2% Alcoholdämpfe und nie mehr als 3% Aether- und Chloroformdämpfe beigemischt sein können. Die Dämpfe vereinigen sich in einem gemeinschaftlichen Receptaculum und gelangen erst von hier aus in das nach bekannten Principien construirte Mundstück. Eine Klappenvorrichtung gestattet nach Belieben gemischte Dämpfe oder auch nur Alcohol und Aetherdämpfe oder endlich nur Chloroformdämpfe in das gemeinschaftliche Receptaculum und Mundstück eintreten zu lassen und zu jeder Periode der Narcose die Mischung der Dämpfe genau zu reguliren. Der Ellis'sche Apparat hatte das Schicksal aller complicirten Apparate, er ist niemals in ausgedehnterer Weise verwendet worden und bald der Vergessenheit anheimgefallen.

Seit Wiedereinführung des Aethers in England hat sich die namentlich von Clover warm empfohlene Stickoxydulächernarcose häufiger Anwendung zu erfreuen und Clover construirte für die Anwendung dieser Dampfmischung einen eigenen kostspieligen Apparat. Die Narcose wird durch Stickoxydul eingeleitet und mit Aether fortgesetzt. Sie soll den Vortheil haben, dass das Excitationsstadium ganz wegfällt und

der Kranke schon in 1—2 Minuten operationsbereit ist, überdiess werde weniger Aether verbraucht, wesshalb denn auch der Aethergeruch für die Umgebung nicht so lästig sein und der Kranke sich rasch von den Folgen der Anästhesirung erholen soll. Ein bei Anwendung dieser Dampfmischung erfolgter Todesfall lässt es zweifelhaft erscheinen, ob den anästhesirenden Dämpfen die Schuld am Tode zugeschrieben werden darf.

2) Die Morphiumchloroformnarcose.

§. 92. Pitha war der erste, der das Chloroform mit einem narcotischen Mittel und zwar mit Belladonna verband, als er anlässlich einer Herniotomie zuerst mit Aether und Chloroform, dann mit Chloroform allein nach 2stündigen fruchtlosen Inhalationsversuchen eine ausreichende Narcose nicht erzielte. Durch Injection von 20 Gran Belladonnaextract in's Rectum wurde nicht allein eine tiefe Narcose erzielt, sondern auch eine Verlängerung derselben bis auf 12 Stunden. Der Kranke erwachte mit freiem Kopf, aber geblendet, doch kehrte am selben Abend das Sehvermögen wieder. Zwei Jahre später machte v. Nussbaum die Entdeckung, dass die Chloroformnarcose 2—12 Stunden festgehalten werden könne, wenn man während der Excitationsperiode oder im Toleranzstadium 0,03—0,06 essigsaures Morphium subcutan injicire. Solchermassen behandelte Kranke blieben in einem tiefen Schlaf, aus dem sie mehrere Stunden lang durch kein Mittel zu erwecken waren und erwachten schliesslich ohne Uebelkeit und Erbrechen. Die Beobachtung v. Nussbaum's wurde bald darauf von französischen Aerzten (Rabot) experimentell geprüft und in allen Punkten bestätigt.

Während nun aber nur selten, wie z. B. bei langdauernden Geschwulstexstirpationen und bei geburtshülflichen Operationen, das Bedürfniss vorhanden ist die Chloroformnarcose Stunden lang festzuhalten und dieses Festhalten der Narcose seine grossen Bedenken und für den verantwortlichen Operateur manches Unangenehme haben kann, ist die Morphiumchloroformnarcose, d. h. die Chloroformirung des unter dem Einfluss des Morphium stehenden Individuums unbestritten als eine wesentliche Verbesserung der einfachen Chloroformnarcose zu betrachten. Uterhart, der nach dem Vorgange Thierfelder's bei einem Potator eine Schulterluxation mit Hülfe einer subcutanen Morphiuminjection reduciren wollte, war gezwungen, den Kranken nachträglich zu chloroformiren und machte dabei die Beobachtung, dass die mit der Morphiuminjection combinirte Narcose ausserordentlich leicht und nach einer sehr geringen Dosis Chloroform eintrat. Er empfahl daher, gestützt auf diese Beobachtung, der Chloroformnarcose bei Säufern eine subcutane Morphiuminjection vorausgehen zu lassen. Eine weitere Mittheilung Uterhart's über diesen Gegenstand folgte im Jahre 1869, in welcher namentlich hervorgehoben wurde dass, um eine gute Narcose zu erhalten, zwischen der Injection und dem Beginn der Chloroformirung mindestens 10 Minuten verstrichen sein müssen. Eingehende und interessante Arbeiten über die combinirte Wirkung des Morphiums und Chloroforms publicirte sodann Claude Bernard, der in derselben Woche wie v. Nussbaum die Verlängerung der

Chloroformnarcose durch gleichzeitige Morphiuminjection (bei Versuchsthieren) beobachtet haben will, bald aber die Mittel in umgekehrter Reihenfolge anwandte und eine physiologische Erklärung dieser combinirten Wirkung des Morphiums und Chloroforms gab, sowie über eine Reihe von Beobachtungen französischer Aerzte referirte. Nach Bernard stumpft die Morphiuminjection die Nerven in einer Weise ab, dass dieselben schon durch Blut anästhesirt werden, das eine für die Aufhebung der Sensibilität normaler Nerven ungenügende Quantität Chloroform enthält. Chloroform und Morphium wirken im nämlichen Sinn und ergänzen sich in Bezug auf anästhesirende und schlafbringende Wirkungen, obwohl das Morphium nicht ein Anästheticum, wie Chloroform ist und nur das mit ihm gemein hat, dass es auf das gleiche organische Element (Nerv) wirkt und seine physiologischen Eigenschaften zu zerstören trachtet. Nach Mollow verringert die Combination der Morphiumwirkung mit der des Chloroforms die Gefahren der Narcose auf dreierlei Art. Einmal setzt das Morphium die Irritabilität der Respirationsschleimhaut herab und verhindert so die Reflexe auf die Respirationsorgane und auf das Herz. Die Morphiumwirkung hat somit denselben Effect, wie die Durchschneidung der Vagi. Sodann erhöht das Morphium in kleinen Dosen den Blutdruck in Folge Reizung der excitomotorischen Herzganglien und Verengerung der peripherischen Gefässe, das nachträglich eingeführte Chloroform kann nur diesen Ueberdruck beseitigen, ohne den Druck selbst unter die Norm absinken zu lassen. Dem entsprechend bemerkte er bei der Chloroformirung ohne Morphium eine rasche Erschlaffung des vasomotorischen Centrums bei der reflectorischen Reizung vom Nerv. ischiadicus aus, während dasselbe bei der Morphiumchloroformnarcose seine Irritabilität noch lange beibehielt, und endlich genügte zur Herstellung der Anästhesie ein kleines Quantum Chloroform, das nicht ausreichte, um die gefürchtete Lähmung des Herznervensystems und der Circulations- und Respirationscentren herbeizuführen (?).

Die Vortheile der Morphiumchloroformnarcose, bestehend in der Abstumpfung der psychischen Aufregung, in der Abkürzung oder Beseitigung des Excitationsstadiums und in dem Verbrauch einer verhältnissmässig geringen Menge Chloroform sind von den verschiedensten Seiten klinisch constatirt und nur selten angefochten worden.

Labbé und Goujon kommen nach ihren klinischen Erfahrungen zu dem Schluss, dass man mit Hülfe einer vorausgegangenen Morphiuminjection die Anästhesie schneller herbeiführen könne und dass sie, einmal herbeigeführt, von längerer Dauer sei, dass auch wegen des geringeren Verbrauchs von Chloroform die Gefahr der Narcose verringert werde. Guibert macht die Beobachtung, dass durch die Combination von Chloroform mit Morphium ein Zustand von Analgesie mit Erhaltung des Bewusstseins, der Sinnesthätigkeiten und der willkürlichen Bewegung herbeigeführt werden könne, ein Zustand, der für chirurgische Operationen nicht gerade erwünscht ist, bei Geburten dagegen sein Angenehmes haben kann, den ich übrigens bei meinen Morphiumchloroformnarcosen zu sehen niemals Gelegenheit hatte. Demarquay ist der Ansicht, dass, wenn man auch durch vorausgehende Subcutaninjection von Morphium weniger Chloroform brauche und eine raschere Narcose erreiche, man damit in keiner Weise die

Gefahren der Chloroformnarcose beseitige. Er hält im Gegentheil die Combination zweier so deprimirend wirkender Substanzen für gefährlich, und hat bei seinen Versuchen an Hunden einen plötzlichen Todesfall beobachtet und auch bei Kranken ernste Zufälle gesehen. Aus den Mittheilungen Grosjean's, die auf Beobachtungen basiren, welche in den Kliniken von Rigaud und Sarazin in Strassburg gemacht worden, hebe ich hervor, dass die Morphiuminjection mindestens 40 Minuten vor der Operation gemacht werden sollte, weil die rasche Aufeinanderfolge von Injection und Chloroformirung die Aufregung vermehren und das Auftreten asphyctischer Erscheinungen befördern soll. Die Morphiumchloroformnarcose wird auch in der Klinik von Thiersch schon längere Zeit mit gutem Erfolg angewendet und in neuerer Zeit von König und Hüter warm empfohlen. König injicirt meist nur 1 Ctgr. Morphium und geht selten über 2 Ctgr. hinaus. Er schickt die Morphiuminjection der Narcose voraus, lässt aber auch während der Narcose, falls sich die Indication hiezu bietet, Morphium injiciren. Regelmässig wendet König die Morphiuminjectionen bei notorischen Säufern an und überhaupt bei Individuen, bei welchen er eine grössere Aufregung vermuthet oder während der Narcose bemerkt, namentlich aber auch bei Gesichtsoperationen, wo er über die Chloroformnarcose hinaus eine Analgesie durch Morphium erzielen will. Bezüglich der Gefahr stellt König die einfache und die Morphiumchloroformnarcose in eine Linie.

Ich war in letzter Zeit zufällig genöthigt eine Anzahl von Kranken mehrmals zu narcotisiren und benutzte diese Gelegenheit am selben Individuum Vergleichungen zwischen der einfachen und der gemischten Narcose anzustellen, die in der folgenden Tabelle zusammengestellt sind.

Nro.	Name, Krankheit oder Operation.	Alter.	Puls.	Temperatur.	Respiration.	Pupillen.	Musculatur.	Sensibilität.	Dauer der Narcose u. Menge d. verbrauchten Chloroforms.	Bemerkungen.
1. Chloroform.	Seiller, Johannes. Auslöffelung und Aetzung eines Lupus nasi.	17	Vor der Narcose 120, sinkt während der Narcose bis auf 80.	Vor der Narcose 37,8, sinkt während und nach der Narcose bis auf 36,8.	Vor der Narcose 24, u. sinkt während der Narcose auf 16 herunter.	Anfangs Erweiterung, später mässige Verengerung während der Narcose.	In der ersten Zeit mässige Muskelspannung, später totale Erschlaffung.	Nach 10 Minut. Erlöschen der Reflexerregbarkeit der Cornea.	12 Minuten. 40 Gramm.	Nie Brechen. Gute Narcose.
Chloroform vorher 0,015 Morphium.	Partielle Rhinoplastik.		Vor der Narcose 120, sinkt während der Narcose bis auf 100.	—	—	Anfangs Erweiterung, später starke Verengerung.	Während der ganzen Operation complete Muskelruhe.	—	23 Minuten. 48 Gramm.	Beim Erwachen 1maliges, später noch 4maliges Brechen. Gute Narcose.
2. Chloroform.	Haffter, Jacob. Chorea minor.	7	Vor der Narcose 104, sinkt während der Narcose bis auf 72.	Vor der Narcose 37,8 5 Minuten . 37,7 10 " . . 37,7 20 " . . 37,5 30 " . . 37,3 1 Stunde . . 37,0 2 " . . 37,1 3½ " . . 37,2 4 " . . 37,5 4½ " . . 37,6 5 " . . 37,7 5½ " . . 37,8	Zu Beginn unregelmässig und beschleunigt, später etwas verlangsamt.	Anfangs Erweiterung, später Verengerung. Starke u. rasche Erweiterung beim Erwachen.	Nie Muskelspannung.	Nach 10 Minut. Reflexerregbarkeit der Cornea total erloschen.	25 Minuten. 52 Gramm.	Brechbewegungen, kein Brechen.
Chloroform vorher Morphium 0,01.	Chorea minor.	7	Vor der Narcose 100, sinkt bis auf 76.	Vor der Narcose 37,8 5 Minuten . 37,8 20 " . . 37,8 30 " . . 37,7 40 " . . 37,6 50 " . . 37,6 1 Stunde . . 37,5 1½ " . . 37,4 2 " . . 37,3 2½ " . . 37,4 3 " . . 37,5 4 " . . 37,5 5 " . . 37,6	Anfangs unregelmässig, später regelmässig und etwas verlangsamt.	Verengern sich schon 4 Minut. nach Beginn der Narcose **ohne anfängliche Erweiterung.**	Nie Muskelspannung.	Nach 7 Minuten die Reflexerregbarkeit der Cornea erloschen.	25 Minuten. 25 Gramm.	Mehrmaliges Brechen nach der Narcose.
3. Chloroform.	Keller, Susette. Chorea.	11	Vor der Narcose 100, fällt bis auf 76.	Vor der Narcose 37,5 10 Minuten . 37,5 20 " . . 37,4 30 " . . 37,3 40 " . . 37,1 50 " . . 37,0 1 Stunde . . 37,1 2 " . . 37,1 3 " . . 37,1 6 " . . 37,3	Während der Narcose etwas verlangsamt.	Anfängliche Erweiterung, später mässige Verengerung.	Nie Spannung.	Reflexerregbarkeit der Cornea nie ganz erloschen.	20 Minuten. 46 Gramm.	Nach der Narcose Uebligkeit und Brechbewegungen.

Morphiumchloroformnarcose.

Nro.	Name, Krankheit oder Operation.	Alter.	Puls.	Temperatur.	Respira[tion]					
Chloroform vorher 0,01 Morphium.	Chorea.	11	Vor der Narcose 124, fällt bis auf 72.	Vor der Narcose 37,5 10 Minuten . 37,5 20 „ . . 37,4 30 „ . . 37,4 40 „ . . 37,3 50 „ . . 37,3 1 Stunde . . 37,3 2 „ . . 37,3 3 „ . . 37,4 6 „ . . 37,4	Etw[…] verlang[…]	Anfänglich etwas erweitert, später verengert.	Imme[…] […]iff.	R[…] […]r- […] total e[…]	[…]inuten. 36 Gramm	Nach[…]
4. Chloroform.	Ulmer, Luise. Gonitis, Gypsverband.	6	Vor der Narcose 120, fällt bis auf 84.	Vor der Narcose 39,2 10 Minuten . 39,0 20 „ . . 38,6 30 „ . . 38,4 1 Stunde . . 38,4 $1^1/_2$ „ . . 38,5 2 „ . . 38,6 5 „ . . 38,6 7 „ . . 38,6 8 „ . . 38,7	Anfangs beschleunigt, später verlangsamt.	Anfänglich starke Erweiterung, später Verengerung.	Starke Spannung.	Nach 10 Minut. erlischt die Reflexerregbarkeit der Cornea.	20 Minuten. 48 Gramm.	Kein Brechen.
Chloroform vorher 0,01 Morphium.	Gonitis, Gypsverband.	6	Vor der Narcose 108, fällt bis auf 88.	Vor der Narcose 37,9 10 Minuten . 37,9 20 „ . . 37,8 30 „ . . 37,8 1 Stunde . . 37,7 $1^1/_2$ „ . . 37,6 1 Stunde 40 M. 37,7 2 Stunden . . 37,8	Zu Beginn unregelmässig aussetzend.	Verengerung ohne anfängliche Erweiterung.	Kaum bemerkbare Muskelspannung.	Nach 10 Minut. Erlöschen der Reflexerregbarkeit der Cornea.	20 Minuten. 45 Gramm.	Kein Brechen.
5. Chloroform.	Pfeiffer, Adolf. Resectio coxae.	3	Mehrmaliges Verschwinden, klein.	—	Fast die ganze Zeit unregelmässig aussetzend.	Anfangs erweitert, später enger.	Abwehrbewegungen, starke Muskelspannung.	Nie complet erloschen.	15 Minuten. 30 Gramm.	War während d. Narcose ausserordentlich blass, mehrmals stark cyanotisch, so dass das Chloroform für kurze Zeit mehrmals beseitigt werden musste.
Chloroform vorher 0,01 Morph.	Incision eines Abscesses.	3	Immer kräftig, anfänglich sehr frequent.	—	—	Anfangs erweitert, später verengert.	Sehr geringe Muskelspannung.	Nach 5 Minuten Reflexerregbarkeit der Cornea erloschen.	10 Minuten. 25 Gramm.	Bricht gegen Ende der Narcose.
6. Chloroform.	Altenburger, Anna. Ausräumung eines cariösen Heerdes.	28	Vor der Narcose 120, fällt bis auf 112.	—	Anfangs sehr frequent und unregelmässig, später regelmässig.	Anfänglich starke Erweiterung, später Verengerung.	Sehr wenig Muskelspannung.	Reflexerregbarkeit der Cornea nie ganz erloschen.	45 Minuten. 120 Gramm.	Eine tiefe Narcose war nicht zu erreichen. Pat. sah sehr blass u. angegriffen aus nach d. Narcose.

7. Chloroform.	Traber, Caroline. Ausräumung eines cariösen Heerdes.	39	Vor der Narcose 100, fällt bis auf 64.	—	Anfangs unregelmässig, stossweise.	Nach anfänglicher Erweiterung mässige Verengerung.	Starke Muskelspannung. Trismus.	Reflexerregbarkeit nie ganz erloschen.	20 Minuten. 42 Gramm.	—
Chloroform vorher 0,015 Morphium.	Eröffnung eines Abscesses und Sondirung.	39	Fällt von 100 auf 68.	P. fällt von 37,8 auf 37,1.	Nach 8 Minut. schnarchende Respiration.	Anfangs stark erweitert, später verengert.	Anfangs brettartig. Spannung der Bauchmuskeln, später complete Erschlaffung.	Reflexerregbarkeit erloschen.	20 Minuten. 36 Gramm.	Gute und complete Narcose.
8. Chloroform.	Burkart, Joseph. Chorea minor.	8	Fällt von 100 auf 76.	Vor der Narcose 37,8 30 Minuten . 37,6 40 „ . . 37,4 50 „ . . 37,2 1 Stunde . . 37,0 1½ „ . . 37,2 2 „ . . 37,3 2½ „ . . 37,4 3 „ . . 37,5 3½ „ . . 37,6 7 „ . . 37,6	Anfangs unregelmässig.	Anfangs starke Erweiterung, erst nach 14 Minuten Verengerung.	Leichte Abwehrbewegungen.	Reflexerregbarkeit nie vollständig erloschen.	20 Minuten. 55 Gramm.	Wiederholtes heftig. Brechen, sodass schliesslich d. Brechens halber die unvollständige Narcose unterbrochen werden musste.
Chloroform vorher 0,01 Morphium.	Chorea minor.	8	Fällt von 104 auf 68.	Vor der Narcose 37,4 30 Minuten . 37,3 40 „ . . 37,2 50 „ . . 37,0 1 Stunde . . 37,0 1 „ 20 Min. 36,8 1½ „ . . 36,9 2 „ . . 37,0 3 „ . . 37,1 4 „ . . 37,2 4½ „ . . 37,3 5 „ . . 37,4	Nach 5 Minuten Schnarchen.	Verengerung ohne anfängliche Erweiterung.	Nach 10 Minuten schlaff.	Reflexerregbarkeit nach 10 Minut. erloschen.	20 Minuten. 55 Gramm.	Während der Narcose zweimalig. Brechen. Nach der Narcose wiederholtes Brechen.
9. Chloroform.	Keller, Joseph. Lösung von Gelenkadhäsionen.	46	Vor der Narcose 80. Während der Narcose beschleunigt, später verlangsamt.	Vor der Narcose 37,0° C.	Nach 14 Minut. schnarchend.	Entsprechend einem langen Aufregungsstadium langdauernde Erweiterung der Pupillen, dann Verengerung.	Grosse und langdauernde Muskelspannung bis zum Opisthotonus.	Erlöschen der Reflexerregbarkeit der Cornea nach 15 Minut.	25 Minuten. 86 Gramm.	Wurde wiederholt ganz blauroth im Gesicht. Benimmt sich beim Erwachen wie ein Betrunkener, ist sehr gehobener Stimmung, singt lustige Lieder etc. Kein Brechen.
Chloroform vorher 0,02 Morphium.	Lösung von Gelenkadhäsionen.	46	Vor d. Narcose 68, steigt bis auf 120 u. fällt dann wieder auf 60 herunter.	Nicht gemessen.	Nach 5 Minuten schnarchend, nach 15 Minuten plötzliche Respirationspause bei gutem Puls.	Pupillen werden anfänglich etwas weiter, dann enger.	Im Anfang starke Muskelspannung, schlägt mit Händen u. Füssen um sich.	Erlöschen der Reflexerregbarkeit der Cornea nach 11 Minut.	20 Minuten. 75 Gramm.	War nach der Narcose ganz ruhig. Kein Brechen.

Nro.	Name, Krankheit oder Operation.	Alter.	Puls.	Temperatur.	Respiration.	Pupillen.	Musculatur.	Sensibilität.	Dauer der Narcose u. Menge d verbrauchten Chloroforms.	Bemerkungen.
10. Chloroform.	Baldin, Friederike. Untersuchung eines Tumor abdom.	25	Vor der Narcose 96 3 Minuten . 102 5 „ . . 100 10 „ . . 96 15 Min. stark aussetzend mit plötzlichem Erblassen des Gesichts, 17 Minuten wieder regelmässig 86.	Vor der Narcose 37,8 3 Minuten . 37,7 10 „ 37,6 20 „ . 37,6 30 „ . . 37,4 50 „ . 37,3 1 Stunde . . 37,3 1 „ 10 Min. 37,2 1½ „ . . 37,1 2 „ . . 37,1 2½ „ . . 37,2 3 „ . . 37,3 4, 5 u. 6 Stund. 37,3	Vor d. Narcose 24, verlangsamt sich allmählig.	Anfangs Erweiterung, dann mässige Verengerung.	Anfangs kaum merkliche Spannung.	Nach 10 Min. Abnahme der Reflexerregbarkeit der Cornea.	15 Minuten. 50 Gramm.	Nach der Narcose Brechen. Herzbefund normal. — Di Narcose war nie tief. Während der Untersuchung momentanes Erwachen.
Chloroform vorher 0,015 Morphium.	Untersuchung eines Tumor abdom.	25	Vor der Narcose 88 3 Minuten . 110 6 „ . . 108 10 „ . . 106 15 „ . . 100 20 „ . . 80 24 „ . . 84 immer ganz regelmässig.	Vor der Narcose 37,4 8 Minuten . 37,8 10 „ . 37,1 20 „ . . 37,0 30 „ . . 37,0 50 „ . . 37,0 1 Stunde . . 37,1 1 „ 10 Min. 37,1 1½ „ . . 37,2 2 „ . 37,2 2½ „ . . 37,3 3 „ . . 37,3 3½ „ . . 37,4	Fällt von 28 auf 16.	Keine deutliche Anfangserweiterung.	Immer schlaff.	Nie ganz complet erloschen.	25 Minuten. 75 Gramm.	Kein Brechen.
11. Chloroform.	Wegmann, Mathilde. Untersuchung eines Tumor uteri.	32	Vor der Narcose 96 6 Minuten . 94 10 „ . . 84 15 „ . . 80 20 „ . . 76 25 „ . . 74 35 „ . . 88	-	Während der ganzen Narcose regelmässig.	Anfänglich erweitert, später verengert.	Mässige aber langdauernde Muskelspannung.	Nie complet erloschen.	30 Minuten. 95 Gramm.	Sehr protrahirte, nicht ganz complete Narcose. Beim Erwachen das ebenfalls sehr langsam und längere Zeit mit weiterten Pupillen vor sich geht, Alalie. Kein Brechen.
Chloroform vorher 0,015 Morphium.	dto. Sondirung des Uterus.	32	Vor d. Narcose 120 3 Minuten . 84 6 „ . . 72 15 „ . . 76 20 „ . . 84		Während der ganzen Narcose regelmässig, nach 15 Minut. schnarchend.	Anfänglich etwas erweitert, später verengert.	Etwas Muskelspannung.	Nach 15 Minut. Reflexerregbarkeit der Cornea total erloschen.	23 Minuten. 40 Gramm.	Im Ganzen gute und vollständige Narcose. Nach dem Erwachen, das normal von Statten geht, mehrmaliges Brechen.

Dieser Zusammenstellung und einer grössern Zahl (circa 150) anderweitiger Chloroformmorphiumnarcosen, bei denen allerdings das directe Vergleichsobject, die einfache Chloroformnarcose fehlt, entnehme ich, dass der Gang der Narcose mit Morphium ungefähr der gleiche ist, wie ohne Morphium, dass jedoch die Chloroformmorphiumnarcose einen im Allgemeinen ruhigeren Charakter hat, dass das Aufregungsstadium abgekürzt und der Kranke schneller und mit weniger Muskelaction in das Stadium der Toleranz übergeführt wird. Dieser Unterschied fällt namentlich bei Individuen, die mehr weniger unter dem Einfluss des Alcohols stehen, besonders auf. Uebergehend zu den einzelnen Symptomen ist zu erwähnen, dass bei der Morphiumchloroformnarcose ungefähr in derselben Weise, wie bei der einfachen Narcose, eine Abnahme der Frequenz des Pulses erfolgt. Zwei Beobachtungen (5 und 10) scheinen dafür zu sprechen, dass die deprimirende Wirkung des Chloroforms auf die Herzaction bei der Combination mit Morphium weniger leicht sich geltend macht, doch sah ich neulich auch in der Chloroformmorphiumnarcose bei einer 36jährigen Frau sehr gefährliche Erscheinungen von Seiten der Circulation, nämlich schwachen, unregelmässig aussetzenden Puls mit Erblassen des Gesichts, sodass die Narcose unterbrochen werden musste, und in meiner Chloroformtodtabelle ist ein Fall von tödtlicher Syncope erwähnt, bei dem der Narcose eine Morphiuminjection vorausgegangen war. Die Körpertemperatur sinkt mit und ohne Morphium. Die sehr häufigen Unregelmässigkeiten der Respiration im Beginn der Narcose, oft gesteigert bis zu Suffocationserscheinungen, treten bei der Verbindung des Chloroforms mit Morphium entschieden seltener auf. Die anfängliche Erweiterung der Pupillen fällt bei der Morphiumchloroformnarcose häufig aus. Die Muskelspannung ist mit Morphium lange nicht in dem Grade vorhanden, wie ohne Morphium und die Sensibilität erlischt früher und completer, Erbrechen ist bei der combinirten Narcose eher häufiger. Ganz sicher ist, dass nach vorausgegangener Morphiuminjection mit der gleichen Menge Chloroform eine grössere Wirkung d. h. eine schnellere und tiefere Narcose erreicht werden kann, als ohne solche. Der durchschnittlich geringere Consum von Chloroform in der Morphiumchloroformnarcose reducirt vielleicht in etwas die Gefahr dieser Narcose.

Ich mache die Injection 20—30 Minuten vor der Operation und injicire bei Erwachsenen 0,015, bei Kindern 0,01 Morphium muriatic.

3) Die Chloralchloroformnarcose.

§. 93. Forné rühmt (auf Grund einiger Beobachtungen) der Chloralchloroformnarcose, d. h. derjenigen Narcose, bei der einige Zeit vor der Chloroformirung 2—4 Gramm Chloral verabreicht werden, die Eigenschaften der Morphiumchloroformnarcose nach, nämlich Beseitigung der Angst und Furcht des Kranken, Abkürzung des Aufregungsstadiums und Erreichung der Insensibilität mit einer kleinen Dosis Chloroform. Bei der an diese Mittheilung sich anknüpfenden Discussion in der Société de chir. erklärten Dolbeau und Demarquay die Combination von Chloral mit Chloroform zur Herstellung der Narcose für gefähr-

lich, der erstere gestützt auf einige Beobachtungen an Kranken, von denen der eine ohne sein Wissen 10 Gramm (!!) Chloral vor der Chloroformirung genommen hatte. Lee sprach aus theoretischen Gründen ebenfalls gegen das Verfahren, während Perrin mit gutem Erfolg 3 Gramm Chloral vor der Chloroformirung gegeben haben will. Aus den spärlichen Beobachtungen Hartwig's ist nicht ersichtlich, dass die Chloralchloroformnarcose sich wesentlich von der einfachen Chloroformnarcose unterscheidet und besondere Vorzüge bietet. Hartwig schlägt vor, Erwachsenen 3 Gramm, Kindern 0,15 Gramm zu geben und die Hälfte dieser Dosis per os, die andere per rectum einzuführen.

4) Die Morphiumäthernarcose.

§. 94. Nachdem die Verbindung des Chloroforms mit Morphium so befriedigende Resultate ergeben hatte, lag es nahe, auch die Aether- mit der Morphiumwirkung zu verbinden und zu prüfen, ob die Morphiumäthernarcose vor der einfachen Aethernarcose wesentliche Vortheile besitze. Eine kleine Beobachtungsreihe (25 Fälle) liess mich jedoch erkennen, dass die Verbindung des Aethers mit Morphium keine glückliche ist und dass weitere Versuche nach dieser Richtung ein besseres Resultat wohl kaum ergeben würden. Der Gesammteindruck, den ich von diesen Morphiumäthernarcosen erhielt, war ein entschieden ungünstiger. Weder wurde durch die vorausgegangene Morphiuminjection die Dauer der Narcose wesentlich abgekürzt und der Aetherverbrauch erheblich reducirt, noch das Aufregungsstadium beseitigt oder abgeschwächt und die Nachleiden wie z. B. Uebelkeit und Brechen waren nach der Morphiuminjection eher noch stärker. Unter den 25 Narcosen waren nur 8 wirklich gute, 5 gehörten zu den mittleren und 12 zu den schlechten, in einem Fall, wo die Morphiumwirkung vor der Narcose sehr stark sich geltend machte, musste wegen allzugrosser Aufregung und Unruhe zum Chloroform gegriffen werden, 9mal stellte sich während und nach der Narcose Brechen ein. Es wurden ähnlich wie bei der Chloroformmorphiumnarcose 20—30 Minuten vor Beginn der Aetherisirung 15 Centigramm salzsauren Morphiums subcutan injicirt. Bernard sah bei Hunden, denen Morphium subcutan injicirt wurde, die Narcose später eintreten und mit mehr Unruhe verbunden, als ohne solches und Eulenburg kam nach seinen Versuchen an Kaninchen zu dem Resultat, dass der Zustand der Centralorgane bei der Aethernarcose der Morphiumwirkung weniger günstig sei, als bei der Chloroformnarcose.

5) Die Chloraläthernarcose.

§. 95. Etwas besser, als mit Morphium, verträgt sich der Aether mit Chloralhydrat, doch kann ich auf Grund einer Beobachtungsreihe von 70 Chloraläthernarcosen nicht behaupten, dass der Charakter der Aethernarcose durch die Combination mit Chloral wesentlich geändert werde. Es wird die Insensibilität im Ganzen nicht schneller erreicht und das Aufregungsstadium nicht erheblich abgekürzt, dagegen hat allerdings die Chloraläthernarcose eine etwas grössere Nachhaltigkeit,

so dass nicht permanent Aether vorgehalten werden muss und der Kranke nicht alsobald nach dem Weglassen des Inhalationsapparates wieder erwacht, ein Vortheil, der bei längeren Operationen in's Gewicht fällt. Das Erwachen geschieht gewöhnlich langsam und häufig bleibt auch nach dem Erwachen noch einige Zeit Somnolenz zurück. Auch diese gemischte Narcose hält einen Vergleich mit der Chloroformnarcose nicht aus und hat gegenüber der Aethernarcose den Nachtheil, dass bei ihr das Erbrechen noch häufiger eintritt, 29mal auf 70, also fast in der Hälfte der Fälle und dass die Nachleiden bedeutender sind und fast immer längere Zeit Unbehagen, Uebelkeit und Mattigkeit zurückbleiben. Eigentlich üble Zufälle (beunruhigende Respirationsstörung, Ohnmachtsanwandlung) sah ich nur 2mal. Ich gab Erwachsenen 30 bis 40 Minuten vor der Narcose 2,5 Chloralhydrat, Kindern ungefähr die Hälfte dieser Dosis.

B. Locale Anästhesie.

Cap. XIV.

§. 96. Die Mittel, welche bis jetzt zur Hervorbringung localer Anästhesie angewandt wurden, sind: die Compression, die Kälte, die locale Application von Arzneimitteln, die Electricität allein oder in Verbindung mit Arzneimitteln.

1) Compression.

§. 97. Bei kürzerem oder längerem Druck auf sensible Nervenstämme beobachtet man in dem Verbreitungsbezirk derselben die bekannten Sensationen des Ameisenkriechens und des Einschlafens bis zur völligen Unempfindlichkeit. Es lag nahe, diese Beobachtung zum Zwecke der Herstellung einer localen Anästhesie bei Operationen auszunützen. Bekannt ist die Manipulation der Goldschmiede, welche die Ohrläppchen durch Druck und Kneten unempfindlich machen, um die Durchstechung derselben schmerzlos ausführen zu können. Bouisson schlug das Kneten und Quetschen der Hasenschartenränder zum Zwecke schmerzloser Anfrischung vor. Welcher Arzt sah nicht schon die verzweifelten Versuche der an Neuralgie des Trigeminus leidenden Unglücklichen, mittelst Druck auf den N. infraorbitalis etc. den neuralgischen Anfall zu coupiren. Methode in dieses Verfahren, durch die directe Compression der Nervenstämme Anästhesie zu erzeugen, brachte James Moore. Nachdem er zuerst mit dem Gedanken sich getragen, Anästhesie mittelst Durchschneidung sensibler Nerven zu erzeugen, führte er die Compression des Nerv. ischiadic. und des Nerv. cruralis mittelst eines Compressoriums aus, das an einem Eisenbogen zwei Pelotten trug und machte mit Hülfe desselben angeblich eine schmerzlose Amputation des Unterschenkels. Die Beweiskraft dieser einen Beobachtung für die Schmerzlosigkeit des Verfahrens hinkt aber um so mehr, da der Kranke vor der Operation Opium bekommen hatte.

Die Methode fand einige Vertheidiger an Hunter, Bell und anderen englischen Chirurgen, aber keine Nachahmer. Juvet, Theden, Liégard empfahlen an Stelle der Nervencompression die Abschnürung des Gliedes oder die forcirte Einwicklung und Liégard will mehrmals nach Anlegung einer straff angezogenen Binde über den Malleolen die Operation des eingewachsenen Nagels schmerzlos ausgeführt haben. Ich habe einige Male, diese Angaben controlirend, den Fuss mit elastischen Binden eingewickelt und nachher über den Malleolen mit dem Esmarch'schen Kautschukschlauch, mit Leinwandbinden und Bändern bis auf 30 Minuten abgeschnürt, aber niemals eine für die kleinsten chirurgischen Operationen hinreichende Anästhesie gesehen und erreichte nicht einmal Insensibilität für tiefere Nadelstiche. Aber abgesehen davon, dass die Compression nur an den Extremitäten anwendbar ist und höchstens eine partielle oder totale Unempfindlichkeit der Haut erzeugt, die tiefer gelegenen Theile aber nicht unempfindlich macht, so ist sie schmerzhaft, schmerzhafter, als manche kleine Operation und oft nicht ungefährlich, weil die Compression motorischer Nerven und Gefässe nicht immer vermieden werden kann. Die Wirkung eines längeren oder kürzeren Drucks auf motorische Nervenstämme ist aus dem Gebrauch der Krücken und den plötzlich nach Schulterluxation auftretenden Lähmungen hinlänglich gekannt und gefürchtet, nicht minder die schmerzhafte Anschwellung ganzer Glieder durch Compression der Gefässe.

Die Compression, als locales Anästheticum für chirurgische Operationen, hat sich niemals in der Chirurgie einbürgern können und gehört jetzt nur noch der Geschichte an.

2) Die Kälte.

§. 98. Nachdem schon im Mittelalter der Versuch gemacht worden, die Kälte als locales Anästheticum zu verwerthen, John Hunter schon vor langer Zeit beobachtet hatte, dass Einschnitte in die Ohren von Kaninchen, die intensiver Kälte ausgesetzt waren, keine Schmerzensäusserungen hervorriefen und Larrey bei den Verwundeten, die er nach der Schlacht von Eylau bei grosser Kälte amputiren musste, eine auffallende Unempfindlichkeit wahrgenommen hatte, verwendete und empfahl namentlich James Arnott in systematischer Weise die Kälte als locales Anästheticum. James Arnott benützte eine Mischung von Eis und Salz, die er in einem Gazebeutel auf die zu erkältende Hautpartie auflegte und stellte im Jahre 1852 folgende Thesen auf:

1) Die durch starke Kälte erzeugte Anästhesie erstreckt sich zwar nur auf die äussern Theile, ist aber für viele Operationen ausreichend.

2) Ein mässiger Schmerz ist den Unannehmlichkeiten der Aether- und Chloroformbewusstlosigkeit vorzuziehen.

3) Es tritt nie Todesgefahr ein.

4) Die von Manchen gefürchtete Reaction tritt nie ein, vielmehr beschränkt die Kälte die nachfolgende Entzündung.

5) Der Kranke kann den Arzt bei der Operation unterstützen. Obwohl die oberflächlich anästhesirende Wirkung und die Unschäd-

lichkeit der Arnott'schen Kältemischung von keiner Seite angezweifelt, im Gegentheil allgemein bestätigt wurde, so fand sie doch in der Chirurgie nur selten Verwendung, kaum dass Abscesseröffnungen, Exstirpationen von Hautgeschwülsten, Entfernung des eingewachsenen Nagels hie und da mit Hülfe derselben vorgenommen wurden. Auch die Idee Dumont's durch künstliche Ventilation mittelst eines windmühlenähnlichen, durch ein Uhrwerk getriebenen Apparates an der zu operirenden Stelle eine ausgiebige Verdunstungskälte zu erzeugen, fand keinen Anklang, dagegen verschaffte Richardson, nachdem schon Richet im Jahr 1854 durch Aetherverdunstung locale Anästhesie erzielt hatte, im Jahre 1866 durch seinen Aetherzerstäubungsapparat der localen Anästhesie einen grossen Aufschwung, indem er durch sein Verfahren die Anwendung der Kälte bequemer, handlicher und wirksamer machte.

Fig. 14.

Der Richardson'sche Apparat neuester Modification besteht, wie aus der beistehenden Figur ersichtlich, 1) aus dem Gebläse und 2) aus dem Aethergefäss mit den Röhren. Das Gebläse ist zusammengesetzt aus einem Kautschukballon, der mit 2 Ventilen versehen durch rhythmisches Drücken der Hand oder Treten mit dem Fusse seinen Inhalt, den er der umgebenden Luft entnimmt, in den sogenannten Reserveballon entleert, welcher durch ein seidenes Netz vor Ueberanspannung geschützt, die Entsendung eines continuirlichen Luftstroms nach dem Aethergefäss hin ermöglicht. Das Aethergefäss wird durch einen Kautschukpfropfen, der durch eine am Hals der Flasche angebrachte feste Drahtschlinge am Herausfallen verhindert werden kann, abgeschlossen. In diesen Kautschukpfropf, der oben eine Metallplatte trägt, sind 2 Röhren eingelassen. Die eine untere führt bis zum Boden des Gefässes und steckt unten, durch eine fein durchlöcherte Platte abgeschlossen, in der Flüssigkeit,

oben mündet sie in ein kleines von unten zu eröffnendes Reservoir, das senkrecht nach oben in eine Spitze ausläuft; die zweite Röhre mündet dicht unter dem Kautschukpfropfen in's Aethergefäss und verläuft nach oben, durch eine kleine Kautschukröhre unterbrochen, parallel der ersten Röhre, um in eine horizontal gestellte, dicht hinter dem untern Röhrenende liegende, feine Spitze auszumünden. Diese zweite Röhre steht durch einen kurzen Ansatz mit dem Gebläse in Verbindung. Die Wirkungsweise des Apparates ist leicht verständlich. Am Ende der Verbindungsröhre theilt sich der Luftstrom. Der nach unten gehende Theil treibt den Aether in feinem Strahl durch die Spitze der ersten Röhre und der nach oben gehende Theil des Luftstroms theilt den Aetherstrahl in feinen Staub und gibt ihm die horizontale Richtung. Die Flasche muss mit absolutem Aether von dem spezifischen Gewicht 0,720 und den übrigen bekannten Eigenschaften gefüllt werden [1]). Lässt man nun den zerstäubten Aetherstrahl auf die Haut des Körpers einwirken, so dass die Röhrenmündung etwa 3—4 Ctm. weit von der Applicationsstelle entfernt bleibt, so stellen sich folgende Erscheinungen ein: Unter einem Anfangs brennenden, später unangenehm würgenden Gefühl röthet sich die Haut und nimmt dann nach kurzer Zeit (½—2 Minuten) an der Stelle, wo die Abkühlung am intensivsten ist, eine schneeweisse Farbe an, wird daselbst pergamentartig hart und absolut gefühllos. Diese weisse Insel gewinnt mit fortgesetzter Zerstäubung rasch an Ausdehnung. Es handelt sich bei diesem Vorgang offenbar nur um Kältewirkung durch den rasch verdunstenden Aether. Wie man in kurzer Zeit durch den zerstäubten Aetherstrahl die Quecksilbersäule des Thermometers auf — 16° C. herunterbringen kann, so durchkältet man hier die Haut, macht sie durch Contraction der feinsten Blutgefässe blutleer und bringt sogar die Gewebsflüssigkeiten zum Gefrieren. Gestützt auf die Beobachtung, dass die sich durch Röthung kennzeichnende Dilatation der Hautgefässe bei der Aetherzerstäubung sofort einer Ischämie Platz macht, wenn man die geröthete Stelle leicht incidirt, so dass nur die Oberhaut und das oberste Gefässnetz der Cutis getroffen werden, gestützt auf die weitere Beobachtung, dass die einmal anästhesirte Hautpartie die Tendenz hat einige Secunden nach dem Verschwinden der Anämie durch den Aetherstrahl wieder anämisch zu werden, ohne dass eine neue Incision nothwendig wird und wegen der Begünstigung des Zustandekommens der Localanästhesie durch zarte, dünne Haut, starke Vascularisation der einzelnen Hautstellen und vorheriges Reiben mit einer starken Bürste, nimmt Letamendi an, dass die Anästhesie durch „extremen Krampf der vasomotorischen Nerven" entstehe, zu dessen Zustandekommen eine Reactionsbewegung der dilatirten Capillaren erforderlich sei, die man durch die fortgesetzte Irrigation nur ausnahmsweise erziele, während eine leichte Entleerung der hyperämischen Gefässe oder eine geringe Steigerung der nervösen Spannung des Gefässnetzes, wie sie die leichte Incision bedinge, rasch den Gefässkrampf veranlasse. Das

---

[1]) Einer gütigen schriftlichen Mittheilung des Herrn Professor Lücke in Strassburg entnehme ich, dass gegenwärtig in den meisten deutschen Kliniken nicht mehr Aether [illegible] Richardson's anästhetischer Aether, der im Wesentlichen Methylenchlorid [illegible] und viel schneller und intensiver als selbst der beste Aether wirkt, angewendet wird.

blitzartige Auftreten totaler Ischämie bei seichter Incision der durch Aetherspray gerötheten Hautpartien hat wirklich etwas Ueberraschendes. — Die Wirkung der Kälte durch den Aetherzerstäuber reicht aber nicht weit in die Tiefe, kaum durch die ganze Dicke der Cutis, so dass auch nach längerer Einwirkung des Aetherstrahls nur die Haut unempfindlich wird. Der Rath dem Messer mit dem Aetherstrahle zu folgen und so die Schnittfläche jeweils wieder zu anästhesiren, scheitert theils an der Unmöglichkeit der Ausführung in den meisten Fällen, theils an der Blutung, die durch den Aetherstaub keineswegs gestillt wird, theils endlich an der Wirkung der Kälte selbst, welche durch die oben beschriebene Veränderung der Gewebe eine sorgfältige Präparation der tiefern Schichten verunmöglicht, die Instrumente mit einer Eiskruste bedeckt und den Fingern des Operateurs ihr sicheres Gefühl nimmt. Berücksichtigt man sodann, dass der Schmerz, den der Aetherstrahl selbst verursacht, ein ziemlich intensiver ist, so ergibt sich ohne Weiteres, dass die Anwendung auch dieser Art localer Anästhesie nur eine sehr beschränkte sein kann und sich lediglich auf kleine Operationen erstrecken darf. Zwar begann Spencer Wells unter Aetherspray eine Ovariotomie, wandte jedoch bei Lösung der Adhäsionen Chloroform an und Richardson und Greenhalgh vollführten mit Hülfe des Aethersprays einen Kaiserschnitt fast schmerzlos. Allein diese Versuche, grosse Operationen in den Bereich der Localanästhesie zu ziehen, sind vereinzelt geblieben und gewiss mit Recht, während heutzutage ziemlich allgemein einige kleine Operationen, wie Abscesseröffnung, Exstirpation von Hautgeschwülsten, Punction und Incision von Cysten, Anwendung von Aetzmitteln, Entfernung des eingewachsenen Nagels u. s. w. mit Zuhülfenahme des Richardson'schen Verfahrens ausgeführt werden. Eine ungünstige Nachwirkung auf den Wundverlauf, wie a priori zu befürchten war, hat die Anwendung der Kälte auch in dieser Form nach dem übereinstimmenden Urtheil aller Beobachter entschieden nicht [1]).

3) Die locale Application von Arzneimitteln.

§. 99. a) Chloroform. — In zerstäubter Form, mit dem Richardson'schen Apparat auf die Haut gebracht, wirkt das Chloroform, aber in weit geringerem Grade als Aether, anästhesirend durch die Verdunstungskälte, denn der auf die Kugel eines Thermometers gerichtete Chloroformstrahl macht die Quecksilbersäule bei einer Zimmertemperatur von 19—21° R. bis auf — 3° R. sinken. Allein auch die den Chloroformdämpfen exponirte Hand fühlt, wie Jeder weiss, der ohne Apparat schon chloroformirte, anästhesirende Wirkung. Einem anfänglichen leichten Kältegefühl folgt unter Röthung der Haut ein Gefühl von Hitze und Brennen, das nach und nach in ein Prickeln, wie beim Einschlafen des Gliedes, übergeht. Die Hand wird steif, schwer, mehr

[1]) Mehr als die Aetherzerstäubung allein leistet nach den in der Lücke'schen Klinik in Strassburg (Girard: Zur Erleichterung der Localanästhesie, Centralblatt für Chirurgie 1874, Nr. 2) gemachten Erfahrungen die Combination derselben mit der elastischen Umschnürung nach Esmarch, welch letztere die Unterbrechung der Circulation bewirkt und die Erfrierung der Theile wesentlich begünstigt. Dieses Verfahren eignet sich besonders für Operationen an den Fingern und Zehen.

weniger unempfindlich für sensible Reize, wie Kneipen, Stechen u. s. w. Wird das Chloroform entfernt, so vergeht einige Zeit, ehe sich das normale Gefühl und die freie Beweglichkeit wieder herstellt. Ich hatte nach längere Zeit fortgesetztem, täglich mehrmaligem Chloroformiren mit dem Tuch das Gefühl für feinere Tasteindrücke jeweils dermassen eingebüsst, dass ich einen schwachen Radialpuls während der Narcose nicht mehr fühlte. Intensiver wirkt das Chloroform, wenn es in flüssiger Form, in der Art, dass man die Verdunstung möglichst zu verhindern sucht, auf die Haut gebracht wird oder wenn man Körpertheile in flüssiges Chloroform taucht. Der Schmerz wird alsdann schon nach ¼ stündiger Application sehr heftig, oft beinahe unerträglich, die Röthe der Haut sehr intensiv; es kommt bis zur Blasenbildung, wie bei Anwendung des Senfteigs und die Unempfindlichkeit gegen oberflächliche mechanische Insulte ist deutlicher ausgesprochen, verliert sich jedoch sehr bald wieder. Die subcutanen Chloroforminjectionen, von Ch. Hunter zuerst versucht, haben wegen ihrer grossen Schmerzhaftigkeit keine Zukunft.

b) Der Aether sulfuric. hat abgesehen von der Verdunstungskälte eine sehr schwache anästhesirende Wirkung. Dagegen fand Wittmeyer, Wutzer und Aran bestätigend, dass c) der Liquor hollandic. (Aethylenchlorid) und d) der Aether hydrochloric. chlorat. oder Aether anästhetic. Wiggers (ein Gemenge von Tri- und Tetrachloräthylchlorid) vortreffliche locale Anästhetica seien, indem schon nach 3—7 Minuten, nachdem die beiden Stoffe auf die Haut mittelst wollenen Compressen, die mit einem Stück Thierblase bedeckt sind, applicirt werden, complete Anästhesie der bedeckten Haut auftrete. Ein erheblicher Unterschied in der Wirkung dieser beiden Stoffe ist nicht nachzuweisen, nur wirkt der Aether anästhetic. etwas rascher. Das Aethylenchlorid, mittelst des Richardson'schen Apparates zerstäubt, führt eine Abkühlung bis auf + 4° R. bei einer Zimmertemperatur von 19—21° R. herbei. Hinsichtlich des e) Amylens kommt Wittmeyer zu dem Schlusse, dass es wegen seiner geringen local anästhesirenden und seiner heftig irritirenden Wirkung als locales Anästheticum nicht zu brauchen sei, dagegen könne es als refrigerans in Betracht gezogen werden, insofern der zerstäubte Amylenstrahl die Quecksilbersäule des Thermometers bei 30 Minuten langer Anwendung auf — 10° R. bei gewöhnlicher Zimmertemperatur sinken mache. Ebenso sinkt auch nach Rosenthal durch zerstäubten f) Schwefelkohlenstoff nach 15 Minuten langer Application das Thermometer bis auf — 10° R. und es ist derselbe wiederholt in Form von Umschlägen oder mit Hülfe des Richardson'schen Zerstäubers als Localanästheticum verwendet worden.

g) Saponin. Nachdem schon Eugen Pelikan dem Saponin eine Zukunft als locales Anästheticum prophezeit und Köhler auf Grund seiner eingehenden experimentellen Untersuchungen über Saponin das klinische Experiment für zulässig erklärt, zugleich aber auf die mit seinem Gebrauch verknüpften Gefahren aufmerksam gemacht hatte, versuchten Eulenburg und Keppler das Mittel, der erstere bei Neuralgien und Epilepsie, der letztere an sich selbst. Eulenburg sah bei seinen 4 Versuchen (es wurden 0,01, 0,06, 0,06 und 0,12 Saponin injicirt) jedesmal heftige Schmerzen an der Injectionsstelle mit localem

Oedem und starker Infiltration, nur einmal vorübergehend Abnahme der Sensibilität, dagegen jedesmal Uebligkeit, Frostgefühl und bei grössern Dosen Ohnmachten, Kopfschmerz und andere unangenehme Erscheinungen. Keppler brachte sich durch die Injection von 0,1 Saponin an den Rand des Grabes unter folgenden Erscheinungen: Temperaturabfall, Pulsverlangsamung, hochgradige geistige und körperliche Depression, Schlafsucht, halbseitige Erscheinungen wie Exophthalmus, Strabismus etc. Bevor mir die Keppler'sche Arbeit zu Gesicht gekommen, hatte ich selbst bei hartnäckigen Neuralgien einige Versuche mit Saponin-Injectionen gemacht. Die Injection von 0,01 hatte keinen Einfluss auf Schmerzgefühl und Ortssinn, ebensowenig auf die neuralgischen Schmerzen, dagegen stellte sich heftiger Schmerz an der Injectionsstelle und starke Infiltration ein. Noch schmerzhafter war die Injection von 0,03 Saponin und diesmal folgte Temperatursteigerung, Frösteln, allgemeines Unwohlsein ohne Abnahme der Sensibilität am Orte der Wirkung und als dann bei Injection von 0,05 Saponin 4 Stunden nach der Injection ein heftiger Schwindelanfall folgte, wieder ohne locale Anästhesie und ohne Beeinflussung der Neuralgie, abstrahirte ich von weitern Versuchen.

h) Die Kohlensäure ist in Form von Gasdouchen von Ingenhous, Beddoes, Webster, Ewart, Hickmann u. A. als locales Anästheticum bei Krebsgeschwüren, von Broca und Skinner bei schmerzhaften Blasenleiden mit Erfolg versucht und von Simpson, Scanzoni, Demarquay, Follin u. A. bei verschiedenen chirurgischen Leiden als Localanästheticum verwendet und empfohlen worden. Auf die unverletzte Haut applicirt, übt die Kohlensäure keine anästhesirende Wirkung aus.

i) Opium und seine Präparate sind meist in Form hypodermatischer Injectionen behufs localer Anästhesirung bei kleinern Operationen: Reduction von Hernien, Cauterisation von Wunden und Geschwüren, Larynxoperationen mit theilweisem Erfolg versucht worden.

4) Electricität allein oder in Verbindung mit narcotischen Substanzen.

§. 100. Dass weder der inducirte noch der constante Strom eine local anästhesirende Wirkung ausübt, die zur schmerzlosen Ausführung der kleinsten chirurgischen Operation ausreicht, steht heutzutage ausser allem Zweifel. Electricität in Verbindung mit narcotischen Substanzen wandte Richardson als sogenannten voltaic narcotism für die Localanästhesie an. An der Einwirkungsstelle des positiven Poles einer Pulvermacher'schen Kette wurde ein mit Tinct. aconit., Extract. aconit. alcoholic. und Chloroform getränkter Schwamm aufgesetzt. Richardson ging von der Idee aus, die Circulation des zu anästhesirenden Körpertheils durch den galvanischen Reiz zu beschleunigen, denselben für die Aufnahme narcotischer Substanzen geeigneter zu machen und so locale Insensibilität zu erzeugen. Aus den Controlversuchen von Waller in Birmingham ergab sich jedoch, dass die so erzeugte Anästhesie lediglich Wirkung der narcotischen Substanz war, und dass der galvanische Strom diese Wirkung in keiner Weise beeinflusste.

Erklärung der Tafeln,
zugleich als Ergänzung und nähere Ausführung des auf pag. 126 u. 127 Gesagten.

Um über die Wirkung und den Werth der verschiedenen Methoden zur Wegsammachung des Kehlkopfeingangs in der Chloroformasphyxie in's Klare zu kommen, verfuhr ich folgendermassen:

Ich meisselte bei dem auf gewöhnliche Weise eröffneten Schädel die ganze pars basilaris des Hinterhauptbeins und den Keilbeinkörper bis zu den Process. clinoid. post. heraus, eröffnete den Pharynx von oben und bekam so die hintere Fläche des weichen Gaumens und den Zungengrund in Sicht. War bei kleinem Schädel der Einblick in den Pharynx noch nicht hinlänglich frei, so wurde nach Abtragung der hintern Pharynxwand noch der vordere Bogen des Atlas und der Zahn des Epistropheus mit entfernt. Dann wurde der Kopf so gestellt, dass man auch bei zurückgefallener oder zurückgedrängter Zunge den Rücken der Kehldeckelspitze erblicken konnte (s. Tafel I).

Wurde nun die Zunge bis vor die Zahnreihen vorgezogen, so präsentirte sich das Bild der Tafel II., d. h. der Zungengrund entfernte sich vom Kehldeckelrücken, so dass das Ligament. glosso-epiglottic. med. zum Vorschein kam, der Kehldeckel dagegen blieb ganz liegen oder machte eine kaum merkliche Bewegung nach vorn. Wurde die Zunge noch stärker vorgezogen, dann bewegten sich auch Unterkiefer und Zungenbein nach vorn, der Kehldeckel wurde aufgestellt und verschwand mitsammt dem Zungengrund aus dem Gesichtsfeld, wie Tafel III zeigt.

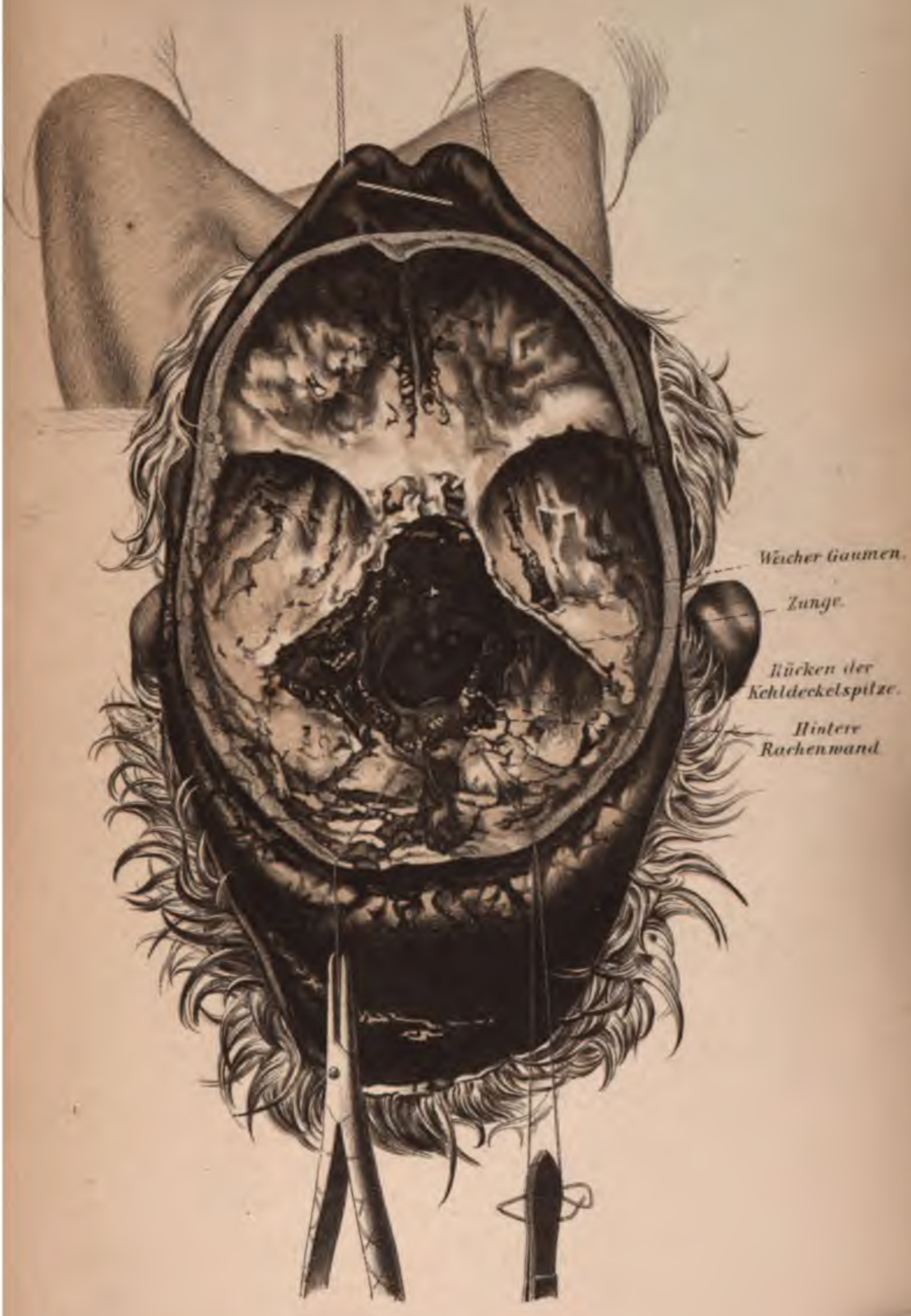
Beim Lüften des Kiefers dagegen und auch beim Howard'schen Verfahren verschwanden Zunge und Kehldeckel augenblicklich und die Rima glottidis trat sofort frei zu Tage. Beim Lüften des Unterkiefers wird die Zunge durch Anspannen der M. geniogloss., das Zungenbein durch Anspannen des M. mylohyoideus, der M. geniohyoid. und der vordern Bäuche der M. digastrici, der Kehldeckel durch Zug an den Ligament. hyo-epiglottic. nach vorn gezogen.

Rasch und kräftig wurde auch jedesmal der Kehldeckel nach vorwärts gestossen, wenn das Zungenbein mit den Fingern oder besser mit einem scharfen Häkchen nach vorn und aufwärts gezogen wurde, wohl lediglich durch starkes Anspannen der Ligament. hyo-epiglottic. Der Zungengrund machte bei diesem An- und Aufwärtsziehen des Zungenbeins eine Rotationsbewegung nach vorn und unten — welche Bewegung ich mir durch Anspannung der Musc. hyo-gloss. und Verlegung ihrer Ansatzlinien nach vorn erkläre — und wurde zu gleicher Zeit durch den Kehldeckel etwas nach vorn geschoben, so dass er sich von der hintern Pharynxwand abhob und die Rima glottidis, allerdings nicht so vollständig wie beim Lüften des Unterkiefers, zum Vorschein kam. So bei Fixation des Unterkiefers. Wurde der Unterkiefer nicht fixirt, so machte er die Bewegung des Zungenbeins nach vorn mit und dann wurde auch die Zunge durch Anspannung der M. geniogloss. stark und direct nach vorn gezogen.

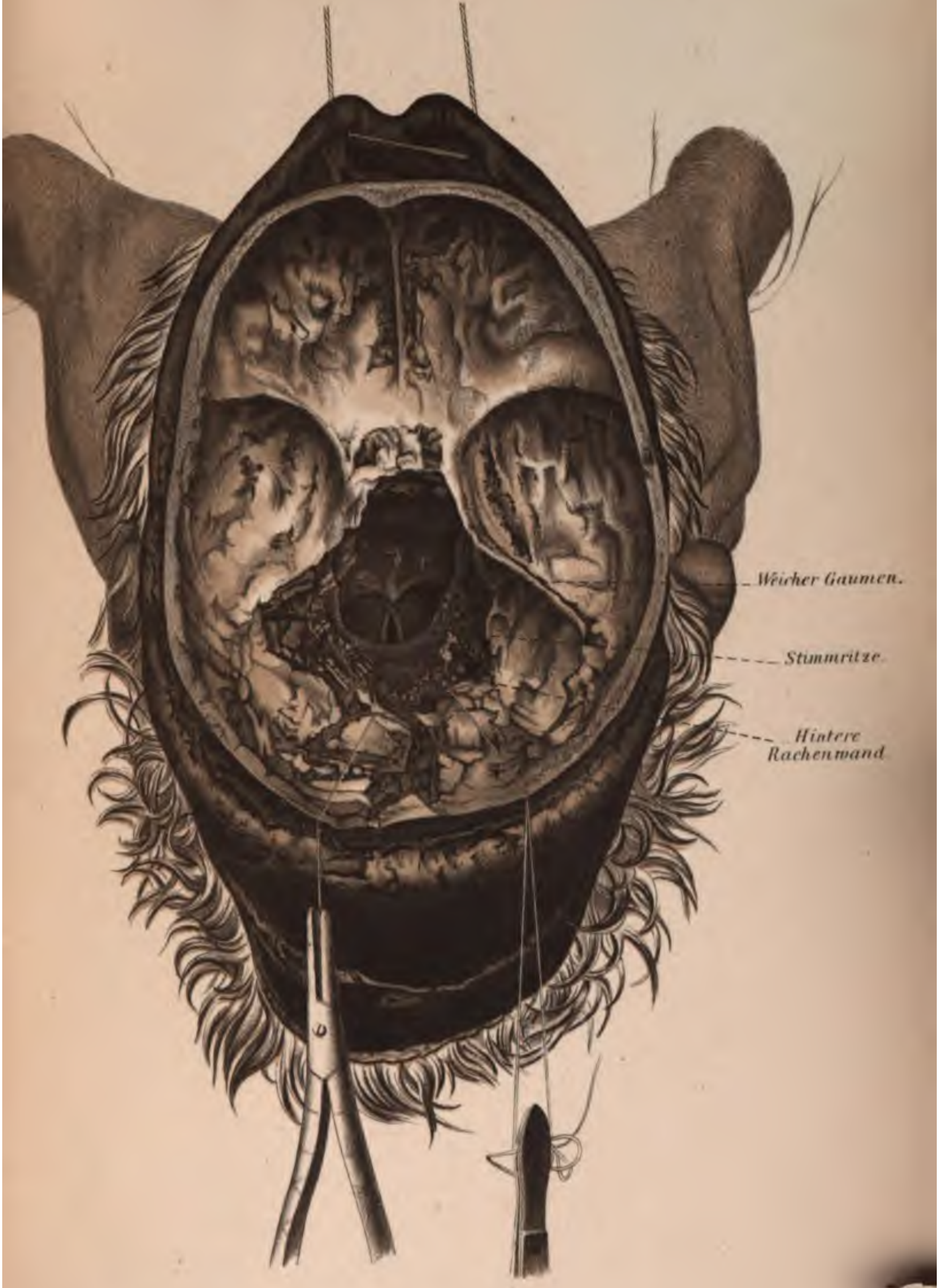
Die wirksamste Methode zur Wegsammachung des Kehlkopfeingangs ist somit unbedingt das Lüften des Unterkiefers, allein diese Methode ist nur bei schlaffer Kiefermuskulatur ausführbar. Ungefähr das Gleiche leistet das Howard'sche Verfahren, das aber bei starker Spannung der Halsmuskeln nicht anwendbar ist. In zweiter Linie kommt das Vorziehen des Zungenbeins, eine Manipulation, die den Kehlkopfeingang ebenfalls frei macht, wenn auch nicht in dem Grade, wie der Handgriff, die aber auch bei Kiefersperre ausführbar ist. Die wenigst wirksame Methode ist das Vorziehen der Zunge, insofern dieses Vorziehen nur den Kehldeckel entlastet, denselben aber erst dann in seiner Stellung beeinflusst, d. h. aufrichtet und nach vorn zieht, wenn mit der Zunge auch der Unterkiefer nach vorn dislocirt wird.

Die Tafeln sind nach Photographien angefertigt, die Herr Photograph Halm in Constanz im hiesigen Obductionslocal aufnahm. Ich bin ihm für seine Unterstützung zu ganz besonderem Dank verpflichtet, um so mehr, da die Beleuchtung der tief gelegenen Rachengebilde ganz ausserordentliche Schwierigkeiten machte.

Auch Herrn Dr. Hugo Hahn, Unterarzt an der Charité, statte ich an dieser Stelle für die Anfertigung der Zeichnungen für die Holzschnitte meinen besten Dank ab.


Weicher Gaumen.
Zunge.
Rücken der
Kehldeckelspitze.
Hintere
Rachenwand.

Weicher Gaumen.
Zunge.
Kehldeckelspitze.
Hintere Rachenwand.


Weicher Gaumen.
Stimmritze.
Hintere Rachenwand

M11
D486 Deutsche Chirurgie.
v.19-20 6599
1880

NAME	DATE DUE